

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

E 0 3 D 9/08

E 0 3 D 9/08

D 2 D 0 3 8

A 6 1 H 35/00

A 6 1 H 35/00

P 4 C 0 9 4

// G 0 5 D 3/00

G 0 5 D 3/00

A 5 H 3 0 3

H 0 2 K 41/03

H 0 2 K 41/03

A 5 H 6 4 1

審査請求 未請求 請求項の数38 O L (全105頁)

(21) 出願番号 特願平11-169767

(22) 出願日 平成11年6月16日 (1999.6.16)

(31) 優先権主張番号 特願平10-186914

(32) 優先日 平成10年6月16日 (1998.6.16)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-364874

(32) 優先日 平成10年12月22日 (1998.12.22)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000010087

東陶機器株式会社

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

(72) 発明者 畠山 真

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(72) 発明者 濱田 靖夫

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

(74) 代理人 100096817

弁理士 五十嵐 孝雄 (外2名)

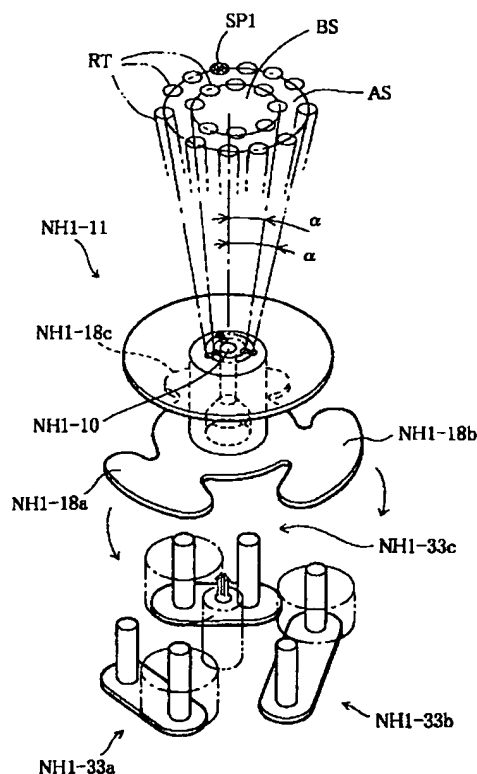
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクチュエータとこれを用いた人体洗浄装置

## (57) 【要約】

【課題】 コンパクトで可動体の移動軌跡の自由度が高いアクチュエータを提供し、このアクチュエータを用いて体洗浄装置の洗浄水吐水軌跡の自由度を高める。

【解決手段】 ビデ用可動体NH1-11は、そのフランジ部でノズルヘッドに首振り状態とされ、磁気作用部NH1-18a~18cを電磁コイルNH1-33a~33cに対向させる。電磁コイルの順次励磁により、可動体は、自転することなく吐水孔振れ角 $\alpha$ で傾斜したまま揺動回転し、これに伴いビデ吐水孔NH1-10も揺動回転移動して、この吐水孔から洗浄水が吐水される。この際、吐水孔振れ角 $\alpha$ は変更可能であり、この振れ角変更により洗浄水の吐水軌跡を種々変更できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可動体を駆動するアクチュエータであって、

前記可動体を、静止状態から 2 次元又は 3 次元の多次元的に移動可能に保持する保持手段と、

前記可動体を駆動するための駆動力を前記可動体に及ぼすための駆動手段を備え、

前記可動体は、

前記可動体に一体化され、前記駆動力を前記駆動手段と非接触の状態では受ける駆動力作用部を有し、

前記駆動手段は、

前記駆動力作用部に及ぶ前記駆動力の作用状態を時間的経過で変化させて、前記可動体を多次元的な移動軌跡に沿って駆動することを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 2】 請求項 1 記載のアクチュエータであって、

前記可動体は、前記駆動力作用部として、磁場の磁力を前記駆動力として受ける磁気作用部を有し、

前記駆動手段は、

前記磁気作用部に磁力が及ぶ磁場を生成する電機子と、該電機子への通電を制御して、前記電機子の生成する磁場の磁力が前記磁気作用部に及ぼす磁力の作用状態を時間的経過で変化させ、前記磁気作用部への磁力の作用状態の変化に基づいて前記可動体を多次元的な移動軌跡に沿って駆動する制御手段とを有する、アクチュエータ。

【請求項 3】 請求項 1 記載のアクチュエータであって、

前記保持手段は、前記可動体を所定の軸に対して軸周りの任意方向に傾斜可能に保持すると共に、前記可動体を傾斜させたまま前記軸周りの移動軌跡に沿って移動可能に保持する手段を有し、

前記可動体は、前記駆動力作用部として、磁場の磁力を前記駆動力として受ける磁気作用部を有し、

前記駆動手段は、

前記磁気作用部に磁力が及ぶ磁場を生成する電機子と、該電機子への通電を制御して、前記電機子の生成する磁場の磁力が前記磁気作用部に及ぼす磁力の作用状態を時間的経過で変化させ、前記磁気作用部への磁力の作用状態の変化に基づいて前記可動体を前記軸に対して傾斜させたまま前記軸周りの移動軌跡に沿って駆動する制御手段とを有する、アクチュエータ。

【請求項 4】 請求項 1 記載のアクチュエータであって、

前記保持手段は、前記可動体を揺動可能に保持する手段を有し、

前記可動体は、前記駆動力作用部として、磁場の磁力を前記駆動力として受ける磁気作用部を有し、

前記駆動手段は、

前記磁気作用部に磁力が及ぶ磁場を生成する電機子と、該電機子への通電を制御して、前記電機子の生成する磁

場の磁力が前記磁気作用部に及ぼす磁力の作用状態を時間的経過で変化させ、前記磁気作用部への磁力の作用状態の変化に基づいて前記可動体を揺動の移動軌跡に沿って駆動する制御手段とを有する、アクチュエータ。

【請求項 5】 請求項 2 ないし請求項 4 いずれか記載のアクチュエータであって、

前記駆動手段は、

前記可動体の移動変位に応じた力を生成し、該生成した力を前記可動体に及ぼす駆動力手段を有し、該駆動力手段と前記制御手段により前記可動体を前記移動軌跡に沿って駆動する、アクチュエータ。

【請求項 6】 請求項 5 記載のアクチュエータであって、

前記可動体を保持する前記保持手段は、保持した前記可動体が移動変位を起こすとその移動変位に応じた力を生成し、前記駆動力手段として機能する、アクチュエータ。

【請求項 7】 請求項 2 ないし請求項 4 いずれか記載のアクチュエータであって、

前記駆動手段は、

前記可動体に流体圧を作用させ、その流体圧に基づいた力で前記可動体を駆動する流体作用手段を有し、該流体作用手段と前記制御手段により前記可動体を前記移動軌跡に沿って駆動する、アクチュエータ。

【請求項 8】 請求項 2 ないし請求項 7 いずれか記載のアクチュエータであって、

前記制御手段は、前記移動軌跡がループ軌跡となるように前記電機子への通電を制御する手段を有する、アクチュエータ。

【請求項 9】 請求項 8 記載のアクチュエータであって、

前記ループ軌跡は軸周りの略回転軌跡である、アクチュエータ。

【請求項 10】 請求項 8 又は請求項 9 記載のアクチュエータであって、

前記制御手段は、前記ループ軌跡が正逆反転移動の繰り返し軌跡となるように前記電機子への通電を制御する手段を有する、アクチュエータ。

【請求項 11】 請求項 2 ないし請求項 10 いずれか記載のアクチュエータであって、

前記駆動手段は、

前記可動体を自転することなく前記移動軌跡に沿って駆動する、アクチュエータ。

【請求項 12】 可動体を駆動するアクチュエータであって、

前記可動体を洗浄水吐水のために保持すると共に、前記可動体を洗浄水吐水方向と交差する方向に沿って往復動可能に保持する保持手段と、

前記可動体を駆動するための駆動力を前記可動体に及ぼすための駆動手段と、

前記可動体に一体化され、磁場の磁力を前記駆動力として受ける磁気作用部とを有し、

前記駆動手段は、

前記磁気作用部に磁力が及ぶ磁場を生成する電機子と、該電機子への通電を制御して、前記電機子の生成する磁場の磁力が前記磁気作用部に及ぼす磁力の作用状態を時間的経過で変化させ、前記磁気作用部への磁力の作用状態の変化に基づいて前記可動体を往復動するよう駆動する制御手段とを有する、

ことを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 13】 請求項 12 記載のアクチュエータであって、

前記駆動手段は、

前記可動体に接触し、前記可動体に往復動のための駆動力を直接及ぼす駆動力手段を有し、該駆動力手段と前記制御手段により前記可動体を往復動させる、アクチュエータ。

【請求項 14】 請求項 2 ないし請求項 13 いずれか記載のアクチュエータであって、

前記電機子として複数の電磁コイルを有する、アクチュエータ。

【請求項 15】 請求項 14 記載のアクチュエータであって、

前記電磁コイルは、磁性体からなるコアと、該コアの周囲に巻線されたコイルとを有する、アクチュエータ。

【請求項 16】 請求項 15 記載のアクチュエータであって、

前記電磁コイルは、前記コアと前記コイル巻線部分を挟んで対向する磁性体部材を有し、該磁性体部材と前記コアとを磁性体連結材で連結している、アクチュエータ。

【請求項 17】 請求項 2 ないし請求項 16 いずれか記載のアクチュエータであって、

前記電機子への通電状況を監視し、通電異常の有無を検出する異常検出手段と、

該異常検出手段の検出した通電異常に基づいて、前記制御手段による電機子の通電制御を禁止する禁止手段とを有する、アクチュエータ。

【請求項 18】 給水された洗浄水をノズルから吐水して人体を洗浄する人体洗浄装置であって、

請求項 2 ないし請求項 16 いずれか記載のアクチュエータを、前記保持手段により前記可動体を前記ノズルに対して保持させるようにして、前記ノズルに備え、

前記可動体に設けられ、前記洗浄水を人体に向けて吐水する可動体吐水孔と、

前記可動体吐水孔に前記洗浄水を通水する通水手段とを有することを特徴とする人体洗浄装置。

【請求項 19】 請求項 18 記載の人体洗浄装置であって、

前記通水手段は、洗浄水に空気を混入する手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 20】 請求項 18 又は請求項 19 記載の人体洗浄装置であって、

前記制御手段は、前記可動体吐水孔を有する前記可動体が前記洗浄水の瞬間流量と独立した速度で駆動するよう前記電機子への通電を制御する手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 21】 請求項 18 ないし請求項 20 いずれか記載の人体洗浄装置であって、

前記制御手段は、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動軌跡が所定のパターンで繰り返し変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 22】 請求項 18 ないし請求項 21 いずれか記載の人体洗浄装置であって、

前記制御手段は、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動状態が変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 23】 請求項 22 記載の人体洗浄装置であって、

前記制御手段は、前記可動体吐水孔の複数の前記移動状態を選択的に変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 24】 請求項 23 記載の人体洗浄装置であって、

前記制御手段は、前記可動体吐水孔の複数の前記移動状態を所定の順序で順次変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 25】 請求項 18 ないし請求項 24 いずれか記載の人体洗浄装置であって、

前記ノズルは、異なる洗浄対象領域に洗浄水を吐水して当該領域を洗浄するための吐水孔を複数備え、該複数の吐水孔の少なくとも一つを前記可動体吐水孔として備え、前記制御手段による前記可動体の駆動に伴って移動する前記可動体吐水孔から洗浄水を吐水する、人体洗浄装置。

【請求項 26】 請求項 25 記載の人体洗浄装置であって、

前記ノズルは、前記アクチュエータを、異なる洗浄対象領域に洗浄水を吐水して当該領域を洗浄するために複数備え、

前記複数のアクチュエータは、前記電機子として複数の電磁コイルを備え、

前記複数のアクチュエータのうちの第 1 のアクチュエータと第 2 のアクチュエータとは、前記複数の電磁コイルの少なくとも一つを各可動体駆動用の磁場生成のために共有している、人体洗浄装置。

【請求項 27】 請求項 18 ないし請求項 24 いずれか記載の人体洗浄装置であって、

異なる洗浄対象領域に洗浄水を吐水して当該領域を洗浄するためにノズルを複数備え、

該複数のノズルの少なくとも一つが前記アクチュエータを有し、該ノズルの前記可動体吐水孔から、前記可動体吐水孔を前記制御手段による前記可動体の駆動に伴って移動して洗浄水を吐水する、人体洗浄装置。

【請求項 28】 請求項 22 ないし請求項 24 いずれか記載の人体洗浄装置であって、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動状態を設定する設定手段を有し、前記制御手段は、前記設定された移動状態となるよう前記電機子への通電を制御して、設定移動状態で前記可動体吐水孔を移動させる手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 29】 請求項 25 ないし請求項 27 いずれか記載の人体洗浄装置であって、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動状態を前記複数の洗浄対象領域ごとに設定する設定手段を有し、前記制御手段は、前記設定された移動状態となるよう前記電機子への通電を制御して、前記複数の洗浄対象領域ごとに設定移動状態で前記可動体吐水孔を移動させる手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 30】 請求項 22 記載の人体洗浄装置であって、前記制御手段は、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動状態に時間的な変動を起こす手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 31】 請求項 30 記載の人体洗浄装置であって、前記制御手段は、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動状態に周期的な変動を起こす手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 32】 請求項 30 又は請求項 31 記載の人体洗浄装置であって、前記移動状態の変動を、前記可動体吐水孔の移動に基づく洗浄水の吐水状態変化を人体が刺激変化として認識しないよう誘起する変動誘起手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 33】 請求項 32 記載の人体洗浄装置であって、前記変動誘起手段は、前記移動状態の変動を、人体が刺激変化として認識できる周波数よりも高い周波数で誘起する手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 34】 請求項 18 ないし請求項 33 いずれか記載の人体洗浄装置であって、人体への洗浄の開始を指令する指令手段と、該指令手段からの洗浄開始指令に同期して、前記制御手段による前記可動体の駆動と、通水手段による前記可動体吐水孔への洗浄水通水を実行する実行手段とを有する、人体洗浄装置。

【請求項 35】 請求項 18 ないし請求項 34 いずれか記載の人体洗浄装置であって、前記電機子への通電状況を監視し、通電異常の有無を検出する異常検出手段と、該異常検出手段の検出した通電異常に基づいて、前記制御手段による電機子の通電制御を禁止する禁止手段とを有する、人体洗浄装置。

【請求項 36】 請求項 35 記載の人体洗浄装置であって、前記異常検出手段が通電異常を検出すると、前記通水手段による洗浄水通水を停止する通水停止手段を有する、人体洗浄装置。

【請求項 37】 給水された洗浄水をノズルから吐水して人体を洗浄する人体洗浄装置であって、可動体を駆動するアクチュエータと、前記洗浄水を通水する通水手段とを有し、該アクチュエータは、前記可動体を、静止状態から 2 次元又は 3 次元の多方向的に移動可能に前記ノズルに保持する保持手段と、前記可動体に設けられ、前記洗浄水を人体に向けて吐水する可動体吐水孔と、前記可動体の移動変位に応じた力を生成し、該生成した力を前記可動体に及ぼす駆動力手段とを備え、前記通水手段は、前記可動体吐水孔に前記洗浄水を通水しつつ、前記可動体に前記洗浄水の圧力を時間的経過で変化させて作用させ、その圧力に基づいた力で前記可動体を駆動する駆動手段と、前記駆動手段を制御して前記圧力に基づいた力の作用状態を制御し、該制御した力と前記駆動力手段の生成する力とで、前記可動体を多方向的な移動軌跡に沿って駆動する制御手段とを有することを特徴とする人体洗浄装置。

【請求項 38】 請求項 37 記載の人体洗浄装置であって、前記可動体を保持する前記保持手段は、保持した前記可動体が移動変位を起こすとその移動変位に応じた力を生成し、前記駆動力手段として機能する、人体洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可動体を駆動するアクチュエータと、このアクチュエータを用いて洗浄水をノズルから吐水して人体を洗浄する人体洗浄装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、電動モータは、アクチュエータとして多用されており、電気エネルギーを回転運動という機械的動力に変換し、この機械的動力により可動体を駆動する。電動モータにより可動体を回転以外の運動状態で移動させるには、例えば可動体を往復移動させた



り所定軌跡に沿って移動させたりする場合には、電動モータにギヤ機構やクランク機構といった種々の動力伝達機構を組み合わせることが必要である。

【0003】ところで、ノズルからの吐水洗浄水で人体を洗浄する人体洗浄装置、特に便器に装着して人体局部を洗浄する局部洗浄装置では、局部周辺をより広範囲で洗浄すること、局部洗浄の際の被洗浄局部部分を変更すること、局部洗浄時の洗浄感を変えること等の目的のために、洗浄ノズルからの吐水洗浄水が所定軌跡を描くように、洗浄水を吐水することが求められている。

【0004】特開平8-284236号や特開平9-60088号では、洗浄ノズルの前後駆動と左右駆動の駆動源に二つの電動モータを用いている。そして、各電動モータを介したノズル自体の前後方向の動きと左右方向の動きを組み合わせることにより、洗浄ノズル自体を所定軌跡で移動させ、洗浄水を吐水している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平8-284236号や特開平9-60088号で提案されている技術では、洗浄ノズル自体が駆動対象物となってその前後・左右の動きを伴う都合上、ノズル移動のための電動モータに高負荷に対処できる能力が必要となり、モータ、延いてはノズル装置の大型化を招く。

【0006】近年では、小型の電動モータが種々提案されているので、この小型の電動モータをノズルに組み込むことも可能となりつつある。このため、ノズルに組み込んだモータの回転軸に吐水孔を有する可動体を接続してこの可動体を回転駆動させれば、吐水孔位置を変化させて吐水できることから、ノズルの移動を伴わないで広範囲の洗浄が可能となる。しかしながら、可動体における吐水孔位置は不変であり可動体は回転軸を中心に回転しているに過ぎないことから、吐水孔の軌跡は一定半径の回転軌跡に限られ、洗浄範囲はこの吐水孔軌跡で制約される。よって、上記のように単純にモータをノズルに組み込んだとしても、多様な洗浄範囲の拡大を図ることはできない。さらに、ノズルにおける洗浄水の通水路途中に可動体を回転可能に組み込むことから、吐水孔以外の箇所からの洗浄水漏水を防止するため、回転駆動される可動体とノズルの可動体組み込み箇所の間にシール部が必要となる。このシール部は可動体回転の摺動抵抗となってエネルギー損失を招くので、モータ負荷が大きくなる。よって、小型モーターが使えなかったり、ノズルに不用意な振動を引き起こしたりする。また、用いるモータとシール部にも、高い耐久性を要することとなる。

【0007】その反面、吐水孔を有する可動体を回転運動以外の所定軌跡で移動させるには、ギヤ機構やクランク機構といった複雑な動力伝達機構を電動モータと併用する必要がある、ノズル自体の小型化が阻害されるばかりか、この動力伝達機能でのエネルギー損失があり小型モータにその分の高負荷がかかる。

【0008】また、上記のようにノズルに組み込んだ電動モータで可動体を回転駆動させると、電動モータによる可動体の自転を伴う。よって、例えば照明等の何らかの電気機器を可動体に装着するために可動体に外部からの電氣的配線を接続したり、可動体に流体の配管を接続したりするといった必要がある場合には、可動体の自転により配線や配管がこの可動体に巻き付き、可動体の駆動に支障を来すことがある。このため、配線・配管の接続箇所に回転継手のような特殊な接続機器が必要となる。これらのことから、既存の電動モータを単純にノズルに組み込んだだけでは、人体洗浄装置として実用的ではなく、洗浄範囲の十分な拡大を図ること等は困難であった。

【0009】この場合、本発明にいう上記した自転とは、配線や配管が巻き付いたり、可動体が正常に動かないといった不具合が生じるような自転を意味するのであり、このような不具合の生じない僅かな自転や僅かな正逆自転を繰り返すといった自転を含むものではない。

【0010】本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、可動体の移動軌跡の自由度が高く小型のアクチュエータを提供することを目的としている。また、本発明は、配線や配管が可動体に巻き付いたり、可動体が正常に動かないといった不具合が生じないアクチュエータを提供することを目的としている。更に、本発明は、人体洗浄装置において、吐水した洗浄水の吐水軌跡の自由度を高めると共に、ノズルの小型化を図ることをその目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】かかる課題の少なくとも一部を解決するため、本発明のアクチュエータは、可動体を駆動するアクチュエータであって、前記可動体を、静止状態から2次元又は3次元の多次元的に移動可能に保持する保持手段と、前記可動体を駆動するための駆動力を前記可動体に及ぼすための駆動手段を備え、前記可動体は、前記可動体に一体化され、前記駆動力を前記駆動手段と非接触の状態では受ける駆動力作用部を有し、前記駆動手段は、前記駆動力作用部に及ぶ前記駆動力の作用状態を時間的経過で変化させて、前記可動体を多次元的な移動軌跡に沿って駆動することを特徴とする。

【0012】上記構成を有する本発明のアクチュエータでは、可動体を2次元又は3次元の多次元的な移動軌跡に沿って駆動するに当たり、駆動手段により、可動体の駆動力作用部に非接触で及ぼす駆動力の作用状態を時間的経過で変化させればよい。よって、多次元的な可動体移動に、ギヤ機構やクランク機構といった複雑な動力伝達機構を必要としないので、その分、小型化を図ることができる。また、可動体の駆動力作用部に及ぶ駆動力の作用状態を時間的経過で変化させれば、駆動力作用部に及ぶ駆動力の大きさや時間的な駆動力の及び方も変更で

きる。よって、可動体の多次元的な移動軌跡を、その軌跡で定まる形状（軌跡形状）が同一形状であっても軌跡形状の大きさが異なるようにしたり、軌跡形状自体を異なるものとできる。更には、多次元的な移動軌跡に沿った可動体の移動速度等も種々変更可能である。このため、本発明の上記のアクチュエータによれば、可動体の移動軌跡の自由度を高めることができる。

【0013】この場合、2次元又は3次元の多次元的な移動軌跡とは、次のものを意味する。可動体が平面的に移動可能とされ、その可動体がある平面において円形、多角形、楕円形等の定形状の辺や星形状、その他の異形状の輪郭線に沿って移動する際の移動軌跡や、可動体がある平面において揺動する際の揺動軌跡が、2次元的な移動軌跡に該当する。可動体が空間的に移動可能とされた場合に、その可動体がある空間において傾斜して上記の定形状の辺や異形状等の輪郭線に沿って移動する際の移動軌跡や、可動体がある空間において波形や上記の定形状の一部分において上下して移動する際の移動軌跡等が、3次元的な移動軌跡に該当する。また、駆動手段は、電磁気力（磁場の磁力や静電場のクーロン力等）を可動体の駆動力作用部に駆動力として非接触で及ぼすようにできる。

【0014】上記の構成を有する本発明のアクチュエータは、以下の種々の態様を採ることもできる。即ち、前記可動体は、前記駆動力作用部として、磁場の磁力を前記駆動力として受ける磁気作用部を有し、前記駆動手段は、前記磁気作用部に磁力が及ぶ磁場を生成する電機子と、該電機子への通電を制御して、前記電機子の生成する磁場の磁力が前記磁気作用部に及ぼす磁力の作用状態を時間的経過で変化させ、前記磁気作用部への磁力の作用状態の変化に基づいて前記可動体を多次元的な移動軌跡に沿って駆動する制御手段とを有するものとしてすることができる。また、前記保持手段は、前記可動体を所定の軸に対して軸周りの任意方向に傾斜可能に保持すると共に、前記可動体を傾斜させたまま前記軸周りの移動軌跡に沿って移動可能に保持する手段を有し、前記可動体は、前記駆動力作用部として、磁場の磁力を前記駆動力として受ける磁気作用部を有し、前記駆動手段は、前記磁気作用部に磁力が及ぶ磁場を生成する電機子と、該電機子への通電を制御して、前記電機子の生成する磁場の磁力が前記磁気作用部に及ぼす磁力の作用状態を時間的経過で変化させ、前記磁気作用部への磁力の作用状態の変化に基づいて前記可動体を前記軸に対して傾斜させたまま前記軸周りの移動軌跡に沿って駆動する制御手段とを有するものとしてすることができる。更に、前記保持手段は、前記可動体を揺動可能に保持する手段を有し、前記可動体は、前記駆動力作用部として、磁場の磁力を前記駆動力として受ける磁気作用部を有し、前記駆動手段は、前記磁気作用部に磁力が及ぶ磁場を生成する電機子と、該電機子への通電を制御して、前記電機子の生成す

る磁場の磁力が前記磁気作用部に及ぼす磁力の作用状態を時間的経過で変化させ、前記磁気作用部への磁力の作用状態の変化に基づいて前記可動体を揺動の移動軌跡に沿って駆動する制御手段とを有するものとしてすることができる。

【0015】これらのもののようにすれば、調整制御が容易な磁力を可動体駆動のための駆動力とするので、上記した小型化等に加え、可動体を多次元的な移動軌跡に沿って或いは可動体を所定の軸に対して傾斜させたままその軸周りの移動軌跡に沿って容易に移動できる。また、可動体を容易に揺動することができる。

【0016】この場合、前記駆動手段を、前記可動体の移動変位に応じた力を生成し、該生成した力を前記可動体に及ぼす駆動力手段を有するものとし、該駆動力手段と前記制御手段により前記可動体を前記移動軌跡に沿って駆動するものとしてすることができる。こうすれば、制御手段により可動体を移動軌跡に沿って総て駆動する必要はなく、移動軌跡に沿った一部軌跡において駆動力手段により可動体を駆動できる。よって、制御手段による電機子の通電制御機会を少なくでき、その分、省電力化を図ることができる。

【0017】そして、前記可動体を保持する前記保持手段を、保持した前記可動体が移動変位を起こすとその移動変位に応じた力を生成し、前記駆動力手段として機能するものとしてすることもできる。こうすれば、部材数低減、組み付けコストの低減等の製造上の利点があるばかりか、ノズルをより一層小型化することができ、設計の自由度を増すことができる。

【0018】また、前記駆動手段を、前記可動体に流体圧を作用させ、その流体圧に基づいた力で前記可動体を駆動する流体作用手段を有し、該流体作用手段と前記制御手段により前記可動体を前記移動軌跡に沿って駆動するものとしてすることができる。こうしても、移動軌跡に沿った一部軌跡において流体作用手段により可動体を駆動できるので、制御手段による電機子の通電制御機会を少なくして省電力化を図ることができる。

【0019】また、前記制御手段を、前記移動軌跡が軸周りの略回転軌跡等のループ軌跡となるように前記電機子への通電を制御する手段を有するものとしてすることができる。こうすれば、可動体を確実にループ軌跡に沿って移動させ、可動体に設けられた何らかのものをもこのループ軌跡に沿って確実に移動できる。なお、ループ軌跡を、軸周りの略回転軌跡とするほか、軸を取り囲む多角形の各辺に沿った軌跡や、星形状或いは異形状の輪郭線に沿った軌跡とすることもできる。

【0020】前記制御手段を、前記ループ軌跡が正逆反転移動の繰り返し軌跡となるように前記電機子への通電を制御する手段を有するものとしてすることもできる。また、前記駆動手段を、前記可動体を自転することなく前記移動軌跡に沿って駆動するものとしてすることもできる。

これらのようにすれば、可動体に配線や配管を接続しても、この配線・配管の可動体への巻き付きが起きず、可動体を正常に移動軌跡に沿って移動させることができる。

【0021】また、本発明の他のアクチュエータは、可動体を駆動するアクチュエータであって、前記可動体を洗浄水吐水方向と交差する方向に沿って往復動可能に保持する保持手段と、前記可動体を駆動するための駆動力を前記可動体に及ぼすための駆動手段と、前記可動体に一体化され、磁場の磁力を前記駆動手段として受ける磁気作用部とを有し、前記駆動手段は、前記磁気作用部に磁力が及ぶ磁場を生成する電機子と、該電機子への通電を制御して、前記電機子の生成する磁場の磁力が前記磁気作用部に及ぼす磁力の作用状態を時間的経過で変化させ、前記磁気作用部への磁力の作用状態の変化に基づいて前記可動体を往復動するよう駆動する制御手段とを有する、ことを特徴とする。

【0022】こうすれば、上記した本発明のアクチュエータと同様に、その小型化や移動軌跡の自由度の向上並びに可動体の容易な往復動を実現できることに加え、次の利点がある。可動体は洗浄水吐水方向と交差する方向に沿って往復動し、この際の往復動軌跡は、磁気作用部に及ぶ磁力の作用状態の時間的経過の変化に基づいてその軌跡長の変更が可能である。よって、洗浄水吐水の範囲、即ち洗浄範囲を可動体の往復動軌跡長に応じて種々変更できる。

【0023】このアクチュエータにおいて、前記駆動手段を、前記可動体に接触し、前記可動体に往復動のための駆動力を直接及ぼす駆動力手段を有し、該駆動力手段と前記制御手段により前記可動体を往復動させるものとする。こうすれば、磁力で可動体の往動動作を起こし、駆動力手段により可動体に直接及ぼす駆動力で可動体の復動動作を起こすことができるので、磁場生成頻度を少なくして、省電力化を図ることができる。

【0024】更に、次のような態様を採ることもできる。即ち、前記電機子として複数の電磁コイルを有するものとし、前記電磁コイルを、磁性体からなるコアと、該コアの周囲に巻線されたコイルとを有するものとする。こうすれば、コイルへの通電制御により容易に磁場を生成できる。コアによる磁束密度の向上により、低い通電電力で大きな磁力を得ることができ、省電力化を図ることができる。また、前記電磁コイルを、前記コアと前記コイル巻線部分を挟んで対向する磁性体部材を有し、該磁性体部材と前記コアとを磁性体連結材で連結しているものとする。こうすれば、対向するコアと磁性体部材並びに磁性体連結材をループする磁場を容易に生成できると共に、上記した磁束密度の向上を通じた省電力化を図ることができる。

【0025】また、前記電機子への通電状況を監視し、

通電異常の有無を検出する異常検出手段と、該異常検出手段の検出した通電異常に基づいて、前記制御手段による電機子の通電制御を禁止する禁止手段とを有するものとする。こうすれば、電機子への通電状態が正常でない状態のまま電機子に継続して通電することがないので、省電力化が可能であるばかりか異常通電による電機子の損傷を有効に回避できる。

【0026】これらの本発明のアクチュエータにおいて、次のようにすることもできる。前記制御手段を、前記可動体の移動軌跡が所定のパターンで繰り返し変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有するものとする。こうすれば、次のような利点がある。既述したように軸周りの略回転軌跡等のループ軌跡を採る場合には、その移動軌跡の形状を閉多角形や円・楕円、星形状やその他の異形状等とできる。そして、これら形状が同一形状であってもその大きさ、換言すれば移動軌跡長さを異なるものとできる。よって、この移動軌跡長さを長短のパターンで繰り返し変更すれば、移動軌跡の形状を大小に順次変更しこれを繰り返すことができる。また、移動軌跡が揺動軌跡や往復移動軌跡である場合、その際の移動軌跡長さ（往復移動距離、揺動幅）を長短のパターンで繰り返し変更することができる。なお、移動軌跡の繰り返し変更に限らず、移動速度を低速・高速のパターンで繰り返し変更することもできる。

【0027】前記制御手段を、前記可動体の駆動状態を変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有するものとする。こうすれば、可動体の駆動状態、例えば移動軌跡に沿った移動の際の移動速度や移動距離を変更できる。

【0028】前記制御手段は、前記可動体の複数の前記駆動状態を選択的に変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有するものとする。こうすれば、可動体の駆動状態を定めるに当たり、複数の駆動状態（移動速度、移動距離等）のうちのある駆動状態とこれと異なる他のいくつかの駆動状態だけに選択的に変更できる。

【0029】前記制御手段は、前記可動体の複数の前記駆動状態を所定の順序で順次変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有するものとする。こうすれば、ある駆動状態で定まる可動体の移動の様子と、その他の駆動状態で定まる可動体の移動の様子とを順次実現できるので、異なる移動の様子、例えば移動速度が遅い可動体移動と移動速度が速い可動体移動を繰り返し行うことができる。また、移動距離の長短を繰り返すこともできる。

【0030】また、上記課題を解決するため、本発明の人体洗浄装置は、給水された洗浄水をノズルから吐水して人体を洗浄する人体洗浄装置であって、請求項2ないし請求項16いずれか記載のアクチュエータを、前記保

10

20

30

40

50

持手段により前記可動体を前記ノズルに対して保持させるようにして、前記ノズルに備え、前記可動体に設けられ、前記洗浄水を人体に向けて吐水する可動体吐水孔と、前記可動体吐水孔に前記洗浄水を通水する通水手段とを有することを特徴とする。

【0031】上記構成を有する本発明の人体洗浄装置では、既述したように高い自由度で可動体を多次元的な移動軌跡に沿って駆動できる上記のアクチュエータを採用し、このアクチュエータの可動体に洗浄水吐水のための吐水孔（可動体吐水孔）を設けた。よって、多次元的な移動軌跡に沿った可動体の移動に伴い可動体吐水孔をもこの多次元的な移動軌跡に対応して多次元的に移動させつつ、この可動体吐水孔から洗浄水を吐水できる。このため、多次元的な移動軌跡を描くよう洗浄水を吐水することができ、この際の洗浄水吐水の移動軌跡を可動体の移動軌跡の上記した変更を通して種々のものとできる。この結果、本発明の人体洗浄装置によれば、洗浄水吐水の移動軌跡の自由度を高めることができる。

【0032】この場合、洗浄水吐水の移動軌跡は洗浄面積を規定し、この洗浄面積は人体洗浄の際の洗浄感を左右することから、本発明の人体洗浄装置によれば、洗浄面積の変更に基づいて多様な洗浄感を与えることができる。更に、本発明の人体洗浄装置では、可動体吐水孔を有する可動体を種々の移動速度で多次元的な移動軌跡に沿って移動できることから、洗浄水吐水も種々の移動速度で移動できる。よって、洗浄水吐水が当たる箇所（洗浄ポイント）が移動推移する際の速度も種々変更調整可能となり、洗浄ポイントの推移に起因する洗浄感も種々調整できる。

【0033】また、本発明の人体洗浄装置では、上記のような洗浄水吐水の移動軌跡を定める可動体を多次元的に移動させるに当たり、ギヤ機構やクランク機構といった複雑な動力伝達機構をノズルに組み込む必要がない。このため、本発明の人体洗浄装置によれば、その分、ノズルの小型化を図ることができる。

【0034】加えて、洗浄水吐水の際には、可動体をノズルにおいて移動させるに過ぎず、移動対象物は従来のノズル自体より小さい。しかも、移動範囲は、ノズル内という限られた範囲、例えば、ノズル内のアクチュエータの装着領域や、ノズル表面の装着範囲でよい。よって、洗浄水吐水を移動させるための可動体の移動に伴う振動や騒音を抑制できる。また、移動対象物が小さくその移動範囲も狭くできると共にノズル駆動のための機器構成を要しないので、ノズル自体はもとより人体洗浄装置全体としての小型化を図ることができる。

【0035】上記の本発明の人体洗浄装置にあって、通水手段により可動体吐水孔に洗浄水を通水するに当たり、可動体の可動体吐水孔に至るまでの流路にて通水してもよく、可動体とは非接触で可動体吐水孔にその手前から洗浄水を空隙を介して通水してもよい。後者の場合

には、可動体は洗浄水給水のためのものに接触しないので、可動体移動の際のエネルギーロスを抑制できる。

【0036】上記の構成を有する本発明の人体洗浄装置は、以下の種々の態様を採ることもできる。即ち、前記通水手段を、洗浄水に空気を混入する手段を有するものとすることができる。こうすれば、空気混入の状態の洗浄水を吐水でき、空気混入による洗浄感の多様化や空気混入分の洗浄水節水を図ることができる。この場合、上記のように通水手段が空隙を介して可動体吐水孔に洗浄水給水を行うものであれば、洗浄水の空隙通過時に空気の巻き込みが起きて、洗浄水を空気混入の状態ですべて吐水できる。なお、空気ポンプ等により空気を強制的に混入させることもできる。

【0037】上記した人体洗浄装置において、ノズルに保持されたアクチュエータが可動体の移動軌跡を軸周りの略回転軌跡等のループ軌跡とするものである場合には、次のような利点がある。こうすれば、ループ軌跡に沿った可動体の移動に伴い可動体吐水孔をノズルにおいてループ軌跡で移動して、その吐水孔から洗浄水を吐水できる。そして、ノズル内のループ軌跡で規定される形状（略回転軌跡であれば円形状）の洗浄面積で洗浄できる。この場合、ノズル内の軸とは、洗浄対象領域に向き合うノズル表面を通るようノズルから洗浄対象領域に向かって任意の角度で形成できる軸を意味し、例えば、この洗浄対象領域とノズル表面を結ぶ任意の線分が該当する。そして、ノズルが吐水孔を移動させることなく単純に洗浄水を洗浄対象領域に吐水するものである場合には、この際の吐水洗浄水に沿った線分がここにいうノズル内の軸であると仮定できる。このように仮定すると、上記のアクチュエータを有する人体洗浄装置では、上記の線分を軸とした軸周りループ軌跡で洗浄水が吐水されて移動することになり、この線分を中心に含むような柱状形状や錐状形状の吐水形態を採ることになり、ループ軌跡が閉多角形であればこの多角形柱状形状となる。また、ループ軌跡が円・楕円であれば円柱状形状となり、ループ軌跡が閉多角形や円・楕円で可動体吐水孔が傾斜等すれば、角錐状形状や円錐状形状となる。なお、ノズル内のループ軌跡を、軸周りの略回転軌跡とするほか、このノズル内の軸を取り囲む多角形の各辺に沿った軌跡や、星形状或いは異形状の輪郭線に沿った軌跡とすることもできる。

【0038】また、ノズルのアクチュエータが可動体の移動軌跡を正逆反転移動の繰り返し軌跡としたり揺動軌跡とするもの、或いは自転しないものである場合には、可動体吐水孔を通水手段によりノズル内の管路に連結したままとできるので、漏水等の問題がない。

【0039】また、前記制御手段を、前記可動体吐水孔を有する前記可動体が前記洗浄水の瞬間流量と独立した速度で駆動するよう前記電機子への通電を制御する手段を有するものとすることができる。こうすれば、可動体

吐水孔も可動体と同様に洗浄水の瞬間流量と独立した速度で駆動できる。よって、可動体吐水孔の軌跡に沿った高速移動や、可動体吐水孔の移動速度の低速から高速までの可変制御、或いはこの移動速度の急激な加減速制御を、瞬間流量の増減とは無関係に独立して容易に実行できる。このため、こうした可動体吐水孔の移動に伴って洗浄水吐水を高速移動したり、低速から高速までの可変制御、急激な加減速制御することができ、これら洗浄水吐水の移動を、瞬間流量の増減とは無関係に独立して容易に実行できる。この結果、瞬間流量の増減によらずに

【0040】更に、以下の利点がある。人体洗浄に際して、可動体の移動を通して洗浄水吐水を高速移動させれば連続的でソフトな洗浄感が得られ、洗浄水吐水を低速移動させれば間欠刺激の強い洗浄感が得られる。よって、瞬間流量の増減によらずに（換言すれば瞬間流量を一定としたまま）洗浄感のみを可変にすることができるので、洗浄感の多様化のみならず、様々な使用者の洗浄感の好みに柔軟にかつ容易に対応することができる。

【0041】この場合、ノズルを、可動体吐水孔から吐水した洗浄水で人体局部を洗浄するためのものとすれば、以下の利点がある。局部洗浄に際して、上記したように、洗浄水吐水の高速移動による連続的でソフトな洗浄感や、低速移動による間欠刺激の強い洗浄感を、瞬間流量の増減によらずに（換言すれば瞬間流量を一定としたまま）得ることができる。よって、局部洗浄時の洗浄感についても、その多様化のみならず、様々な使用者の洗浄感の好みに柔軟にかつ容易に対応することができる。加えて、この局部洗浄の場合は、次のまた別の利点がある。

【0042】局部洗浄の際の洗浄面積を変更し、この変更した洗浄面積に基づいて洗浄感の多様化を図るものとしては、流体素子機構を利用したものが知られている。この流体素子機構を利用したものでは、瞬間流量の増減を通して洗浄面積を変更する都合上、洗浄面積変更を通じた洗浄感の多様化に洗浄水流量の増減変化を伴う。また、流体素子機構では、洗浄水流速によっても洗浄感の多様化を図ることができるが、この洗浄水流速の変化には洗浄水流量の増減変化を伴う。つまり、流体素子機構を用いたものでは、洗浄水流量に依存して洗浄面積に基づく洗浄感や洗浄水流速に基づく洗浄感が必然的に変化してしまう。洗浄水流量の増減は量感を左右することから、流体素子機構を用いたものでは、洗浄時の量感と洗浄感とが洗浄水流量の増減により同時に変化してしまう。しかしながら、上記の本発明の人体洗浄装置では、既述したように流量に拘わらず洗浄面積や流速を変化させることができるので、洗浄時の量感と洗浄感を独立に変更できる。ところで、局部洗浄に当たって洗浄水はノズル上流の熱交換器で温水化される。そして、流体素子

機構を用いたものにあつては、上記のように流量の増減変化を伴うことから、熱交換器の温度調節制御が瞬間流量の増減に追従できず、人体局部に当たる洗浄水の温度が不安定となり種々変動する。特に、お尻洗浄・ビデ洗浄のように人体局部の洗浄時にあつては、洗浄対象が局部という性質上、洗浄水の温度変動は不快感を招きがちである。しかしながら、上記の本発明の人体洗浄装置では、流量一定下で洗浄感の多様化を図るので、流量一定の状況下での熱交換器の温度調節制御が可能となり、洗浄水温度の安定化を図ることができる。このため、洗浄感を可変にした場合でも安定した温度の洗浄水を人体に吐水することができ、温度変動に基づく不快感を与えることがない。

【0043】また、前記制御手段を、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動軌跡が所定のパターンで繰り返し変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有するものとすることができる。こうすれば、次のような利点がある。既述したように可動体が軸周り略回転軌跡等のループ軌跡を採ると、可動体吐水孔もこのような移動軌跡で移動する。そして、閉多角形や円・楕円、星形状やその他の等の異形状等の可動体吐水孔の移動軌跡は、柱状・錐状等の洗浄水吐水の吐水形態を規定する。よって、可動体移動に伴う可動体吐水孔の移動軌跡が同一形状であってもその形状の大きさが異なれば、換言すれば移動軌跡長さが異なれば、洗浄範囲（洗浄面積）も相違する。よって、この移動軌跡長さを長短のパターンで繰り返し変更すれば、広い範囲の洗浄から狭い範囲の洗浄への変化を順次繰り返すことができ、洗浄対象領域に付着した洗浄物を、広い範囲の洗浄から狭い範囲の洗浄への変化の際に洗浄の中心に繰り返し集めるように洗浄することができる。よって、洗浄対象領域に付着した洗浄物を必要以上に広げることがないばかりか、洗浄物が1カ所に集まることにより、洗浄効率を上げることができる。また、可動体吐水孔の移動軌跡が往復移動軌跡や揺動軌跡である場合、その際の移動軌跡長さ（往復移動距離、揺動幅）を長短のパターンで繰り返し変更しても同様である。そして、こうした洗浄範囲（洗浄面積）の広狭の繰り返しにより、ワイドな洗浄面積洗浄とスポット的な洗浄面積で繰り返し洗浄できる。このように洗浄面積を広狭変更した場合、洗浄面積によって刺激感が異なるので、人体に異なる刺激感を与えることができる。人体の局部洗浄にあつては、この刺激の繰り返しによりマッサージ効果が得られるため、排便促進に有利である。なお、可動体吐水孔の移動軌跡の繰り返し変更に限らず、移動速度を低速・高速のパターンで繰り返し変更するようにすることもでき、速度の高低繰り返しに基づいて洗浄感の多様化を図ることができる。

【0044】また、前記制御手段を、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動状態が変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有するものとするこ

10

20

30

40

50

もできる。こうすれば、可動体の駆動に伴う可動体吐水孔の移動状態、即ちノズル内における移動軌跡に沿った可動体吐水孔の移動の際の移動速度の変更に応じて洗浄水が吐水される部位を移動させて洗浄したり、移動距離の変更に応じた形状の洗浄面積で洗浄できる。この場合、移動距離を変更させれば洗浄面積も変更できることから、洗浄面積の変更に以下利点がある。つまり、広い範囲の洗浄と狭い範囲の洗浄の切り換えに際して、可動体吐水孔を有する可動体の駆動をもたす電機子への通電を制御するだけでよい。よって、洗浄面積の広狭切り換えの応答性を、瞬間流量の増減によらず高速で容易に行え、瞬間流量の増減によらずに洗浄対象領域に合わせた洗浄面積で洗浄することもできる。

【0045】また、可動体吐水孔の移動による広い範囲の洗浄面積でのワイドな洗浄感と、狭い洗浄におけるスポット的な洗浄感を瞬間流量の増減によらず容易に使い分けられ、洗浄感のさらなる多様化と、様々な使用者の洗浄感の好みに対しての柔軟かつ容易な対応を図ることができる。加えて、上記したような温度変動に基づく不快感を与えることがなく、安定した温度の洗浄水を人体に吐水することができる。

【0046】また、前記制御手段を、前記可動体吐水孔の複数の前記移動状態を選択的に変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有するものとすることができる。こうすれば、可動体に移動に伴う可動体吐水孔の移動状態を定めるに当たり、複数の移動状態（移動速度、移動距離等）のうちのある移動状態とこれと異なる他のいくつかの移動状態だけに選択的に変更できる。よって、可動体吐水孔の移動状態に基づいた洗浄水の様子を容易に変えることができる。

【0047】また、前記制御手段を、前記可動体吐水孔の複数の前記移動状態を所定の順序で順次変更するよう前記電機子への通電を制御する手段を有するものとする。こうすれば、可動体吐水孔のある移動状態で定まる洗浄水吐水の様子と、その他の移動状態で定まる洗浄水吐水の様子とを順次実現できるので、異なる吐水の様子、例えば移動速度が遅い吐水洗浄水による洗浄と移動速度が速い吐水洗浄水による洗浄を繰り返し行うことができる。また、移動距離の長短で規定される広狭の洗浄面積で繰り返し洗浄できる。このように移動速度を高低変更したり洗浄面積を広狭変更した場合、移動速度や洗浄面積によって刺激感が異なるので、人体に異なる刺激感を与えることができる。人体の局部洗浄にあっては、この刺激の繰り返しによりマッサージ効果が得られるため、排便促進に有利である。

【0048】前記ノズルは、異なる洗浄対象領域に洗浄水を吐水して当該領域を洗浄するための吐水孔を複数備え、該複数の吐水孔の少なくとも一つを前記可動体吐水孔として備え、前記制御手段による前記可動体の駆動に伴って移動する前記可動体吐水孔から洗浄水を吐水する

ものとできる。こうすれば、一つ或いは複数の特定の洗浄対象領域についてのみ可動体移動を通した可動体吐水孔の移動を伴った形態で洗浄を行うことができるので、無駄がないばかりか快適な洗浄を行うことができる。

【0049】この場合、前記ノズルは、前記アクチュエータを、異なる洗浄対象領域に洗浄水を吐水して当該領域を洗浄するために複数備え、前記複数のアクチュエータは、前記電機子として複数の電磁コイルを備え、前記複数のアクチュエータのうちの第1のアクチュエータと第2のアクチュエータとは、前記複数の電磁コイルの少なくとも一つを各可動体駆動用の磁場生成のために共有しているものとできる。こうすれば、構成部材の共有によりノズルをより小型化できる。

【0050】また、異なる洗浄対象領域に洗浄水を吐水して当該領域を洗浄するためにノズルを複数備え、該複数のノズルの少なくとも一つが前記アクチュエータを有し、該ノズルの前記可動体吐水孔から、前記可動体吐水孔を前記制御手段による前記可動体の駆動に伴って移動して洗浄水を吐水するものとできる。こうしても、一つ或いは複数の特定の洗浄対象領域についてのみ可動体吐水孔の移動を伴った形態で洗浄を行うことができるので、無駄がないばかりか快適な洗浄を行うことができる。加えて、可動体を始めとするアクチュエータのない既存のノズルを流用できるので、製造が簡単となる。

【0051】この場合、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動状態を設定する設定手段を有し、前記制御手段は、前記設定された移動状態となるよう前記電機子への通電を制御して、設定移動状態で前記可動体吐水孔を移動させる手段を有するものとする。また、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動状態を前記複数の洗浄対象領域ごとに設定する設定手段を有し、前記制御手段は、前記設定された移動状態となるよう前記電機子への通電を制御して、前記複数の洗浄対象領域ごとに設定移動状態で前記可動体吐水孔を移動させる手段を有するものとする。このようにすれば、設定された移動状態に基づいた洗浄感や快適感を、確実に、かつ、速やかに得ることができる。

【0052】前記制御手段を、前記可動体の駆動に伴う前記可動体吐水孔の移動状態に時間的な変動を起こしたり周期的な変動を起こしたりする手段を有するものとする。こうすれば、可動体の駆動に伴う可動体吐水孔の移動状態に基づいた洗浄感が時間的・周期的な変動をもって変化するので、洗浄感の多様化に有益である。

【0053】この際、前記移動状態の変動を、前記可動体吐水孔の移動に基づく洗浄水の吐水状態変化を人体が刺激変化として認識しないよう誘起する変動誘起手段を有するものとする。こうすれば、可動体吐水孔の移動状態変化に基づく洗浄水の吐水状態変化までも、人体が刺激変化として認識しないようにできる。よって、洗浄水の吐水状態、例えば吐水洗浄水の移動速度



変化や、移動距離変化による洗浄面積変化に基づく洗浄感や快適感が変化したと人体に感じさせないまま、吐水状態変動を起こすことができる。そして、この移動状態変動とは独立に洗浄水流量を低減できる。よって、洗浄水流量を低減しても可動体吐水孔の移動状態に基づく洗浄感や快適感を維持できることから、節水の実効性をより高めることができる。

【0054】可動体吐水孔の移動状態変化による洗浄水の吐水状態変動を吐水状態が変化したことを人体が認識しないよう誘起するに当たっては、次のような手法を採用することができる。可動体吐水孔の移動状態変動（移動速度変動や移動距離変動）が約0.3秒程度の周期で起きると、その変動を人体が刺激変化として明確に認識することができるから、上記の可動体吐水孔の移動状態変動をもたらす可動体の移動状態変動を約0.2秒以下の短周期で起きるようにすることが好ましい。可動体吐水孔の移動状態変動の結果としての洗浄面積変動が約3Hz以下の周波数で起きると、その変動を人体が刺激変化として明確に認識することができるから、上記の移動状態変動を5Hz以上の周波数で起きるようにすることが好ましい。この場合、本願にいう人体が刺激変化として認識しないようにすることの意味は、刺激変化として認識させないようにすることを意図的に起こすことである。よって、局部洗浄の際の便宜促進のために何らかの刺激変化（例えば、温度変化や流量変化に基づく刺激変化）を人体に認識させるマッサージ洗浄と対比すれば、刺激変化を認識させる認識させないという点で相違するものの、意図的な吐水制御を行う点では共通する。つまり、本発明にいう刺激変化は、どのような形態の洗浄水吐水であっても洗浄水吐水を行う上で或いは洗浄水吐水を継続する上で必然的に生じる刺激変化、例えば単に吐水を連続しているだけで必然的に起きるような周波数・周期の刺激変化を含むものではない。

【0055】また、人体への洗浄の開始を指令する指令手段と、該指令手段からの洗浄開始指令に同期して、前記制御手段による前記可動体の駆動と、通水手段による前記可動体吐水孔への洗浄水通水を実行する実行手段とを有するものとすることができる。こうすれば、洗浄開始の指令がなされると、常時、可動体の可動体吐水孔の移動を伴う洗浄水吐水を行い、上記のように可動体吐水孔を移動しつつ洗浄水を吐水して人体を洗浄できる。

【0056】また、前記電機子への通電状況を監視し、通電異常の有無を検出する異常検出手段と、該異常検出手段の検出した通電異常に基づいて、前記制御手段による電機子の通電制御を禁止する禁止手段とを有するものとすることができる。こうすれば、電機子への通電状態が正常でないために可動体とその可動体吐水孔が正常に移動しない状態のまま電機子に継続して通電することがない。よって、人体洗浄装置としての省電力化が可能であるばかりか、異常通電による電機子の損傷を有効に回

避できる。また、電機子への通電制御の禁止により可動体を通電異常後に移動させないので、洗浄水は移動を止めた可動体の可動体吐水孔から吐水されるに過ぎず、不用意な方向や場所に洗浄水を吐水することがない。この場合、前記異常検出手段が通電異常を検出すると、前記通水手段による洗浄水通水を停止する通水停止手段を有するものとするのが好ましい。こうすれば、電機子異常が起きると洗浄水通水も停止するので、洗浄水を無駄に給水することがなく節水できる。

【0057】また、上記課題を解決するための本発明の別の人体洗浄装置は、給水された洗浄水をノズルから吐水して人体を洗浄する人体洗浄装置であって、可動体を駆動するアクチュエータと、前記洗浄水を通水する通水手段とを有し、該アクチュエータは、前記可動体を、静止状態から2次元又は3次元の多次的に移動可能に前記ノズルに保持する保持手段と、前記可動体に設けられ、前記洗浄水を人体に向けて吐水する可動体吐水孔と、前記可動体の移動変位に応じた力を生成し、該生成した力を前記可動体に及ぼす駆動力手段とを備え、前記通水手段は、前記可動体吐水孔に前記洗浄水を通水しつつ、前記可動体に前記洗浄水の圧力を時間的経過で変化させて作用させ、その圧力に基づいた力で前記可動体を駆動する駆動手段と、前記駆動手段を制御して前記圧力に基づいた力の作用状態を制御し、該制御した力と前記駆動力手段の生成する力とで、前記可動体を多次的な移動軌跡に沿って駆動する制御手段とを有することを特徴とする。

【0058】この人体洗浄装置では、通水手段による通水に伴って可動体を洗浄水圧力に基づく力で駆動し、この駆動により可動体が移動変位すると、その移動変位に応じた力を駆動力手段が生成してこの力を可動体に及ぼす。そして、洗浄水圧力に基づいた力の作用状態を制御して、可動体の移動変位を調整し、これに伴い移動変位に応じた力も調整し、これら調整した力で可動体を多次的な移動軌跡に沿って駆動する。よって、本発明のこの人体洗浄装置によっても、ノズルに備えたアクチュエータの可動体を多次的に移動させつつ可動体吐水孔から洗浄水を吐水して、洗浄水を、多次的な移動軌跡を描くよう吐水することができ、この際の洗浄水吐水の移動軌跡も種々変更できる。このため、本発明のこの人体洗浄装置によっても、上記した本発明の人体洗浄装置と同様に、洗浄水吐水の移動軌跡の自由度向上と、ノズル、延いては人体洗浄装置自体の小型化を図ることができる。特に、この人体洗浄装置では、可動体駆動のために電氣的な構成を要しないもののできる、ノズル構造の簡略化とノズルのより一層の小型化を図ることができると共に、設計の自由度を増すことができる。

【0059】この場合、前記可動体を保持する前記保持手段を、保持した前記可動体が移動変位を起こすとその移動変位に応じた力を生成し、前記駆動力手段として機

能するものとすることもできる。こうすれば、部材数低減、組み付けコストの低減等の製造上の利点がある。

#### 【0060】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る人体洗浄装置を人体の局部洗浄装置に適用した実施の形態を実施例に基づき説明する。図1は、便器に装着した状態の最初の実施例の局部洗浄装置KS1-1を表す概略斜視図、図2は、この局部洗浄装置が有する遠隔操作装置RC1-1を説明するための説明図、図3は、局部洗浄装置の補助操作部KS1-9を説明するための袖部周辺の概略斜視図である。図4は、局部洗浄装置の概略構成を水路系を中心としたブロック図、図5は、制御系の概略構成を表すブロック図である。

【0061】A1/全体構成；図示するように、局部洗浄装置KS1-1は、便器BTの後部上面に固定される本体部KS1-2と、洗浄動作や乾燥動作等を遠隔操作するための遠隔操作装置RC1-1とを有する。本体部KS1-2は、便器開口部側に、便座KS1-3並びに便蓋KS1-4を開閉自在に備える。また、この本体部は、便器の側方に袖部KS1-5を有すると共に、洗浄水を洗浄局部に吐水する洗浄ノズルWN1-1を有するノズル装置NS1-1（図6参照）の他、後述の種々の機能部品を収納している。

【0062】遠隔操作装置RC1-1は、図2に示すように、排便時に常用される種々の操作ボタンを有する。即ち、この遠隔操作装置は、その前面最上段に、本局部洗浄装置の洗浄・乾燥等の動作を停止する際に操作される停止ボタンSWaと、通常の肛門洗浄が所望される際に操作されるお尻洗浄ボタンSWbと、通常の肛門洗浄時より柔らかな吐水による肛門洗浄が所望される際に操作されるやわらか洗浄ボタンSWcと、ビデ洗浄が所望される際に操作されるビデ洗浄ボタンSWdと、温風による局部乾燥が所望される際に操作される乾燥ボタンSWzとを有する。なお、やわらか洗浄ボタンSWcによる肛門洗浄は、痔疾病を有する人や肛門周辺表皮が過敏な人にできるだけ刺激を与えないような洗浄モードであり、通常の肛門洗浄より水量を多くしたり流速を落とすなどして洗浄水を柔らかに吐水して肛門を洗浄するものである。この最上段ボタン群に含まれるお尻洗浄ボタンSWb、やわらか洗浄ボタンSWc、ビデ洗浄ボタンSWdの各ボタンは、当該ボタンの操作を経て上記の各洗浄が開始されその洗浄の際には後述のように吐水孔を有する可動体の移動を伴うことから、本発明にいう「指令手段」として機能する。そして、これら洗浄ボタンの操作を受けてこの可動体の移動並びに洗浄水給水が行われて実際のお尻洗浄等が実施され、この可動体移動並びに洗浄水給水は後述の電子制御装置CT1-1により行われることから、この電子制御装置CT1-1が本発明にいう「実行手段」や「通水手段」として機能する。

【0063】遠隔操作装置は、この最上段ボタン群の下

方に、上記の両お尻洗浄の際の吐水の様子を変更するためのボタン群と、ビデ洗浄の際の吐水の様子を変更するためのボタン群を有する。即ち、この遠隔操作装置は、両お尻洗浄ボタンに対応するようその下方に、洗浄ノズルWN1-1を前後に往復動させながら洗浄水を吐水して広範囲な洗浄感を与えるためのムーブ設定ボタンSWfaと、洗浄水が当たる面積（洗浄面積）を吐水期間に亘って規則的に変化させて排便感を促すためのマッサージ設定ボタンSWeaと、洗浄面積を吐水期間に亘って不規則的に変化させて安らぎ感や心地よさなどを与えるためのゆらぎ設定ボタンSWtaと、洗浄面積を狭くするためのスポット設定ボタンSWuaと、洗浄面積を広くするためのワイド設定ボタンSWvaを有する。また、ビデ洗浄ボタンに対応するようその下方に、お尻洗浄と同様のムーブ設定ボタンSWfvとゆらぎ設定ボタンSWtvとスポット設定ボタンSWuvとワイド設定ボタンSWvvを有する。更に、光信号発信部RC1-2の下方には、便器ボール内の脱臭の入り切りを設定する脱臭設定ボタンSWyと、低室温時に室内暖房を自動的に行うモードの入り切りを設定して冷え込み防止を図る室温設定ボタンSWwを有する。また、これら設定ボタン下方に、洗浄水水勢とノズル位置を表示する表示部RC1-3を挟んで、水勢強設定ボタンSWhuと水勢弱設定ボタンSWhd、ノズル位置前進設定ボタンSWxfとノズル位置後退設定ボタンSWxbを有する。なお、これらボタンが操作されたときの吐水の様子については後述する。

【0064】袖部KS1-5は、その上面に、本局部洗浄装置の動作状況等を表示する表示部KS1-6と、後述の補助操作部を覆う開閉自在なカバーKS1-7とを有する。なお、この表示部には、上記の光信号発信部RC1-2から発せられた光信号を受光する受光部が組み込まれている。また、このカバーの一部は、着座人体を検出するための着座センサSS10（図3参照）からの光を選択的に透過させるよう着色された光透過窓KS1-8とされている。

【0065】この袖部は、図3に示すように、カバー下方に補助操作部KS1-9を有する。この補助操作部は、操作頻度が低いためにカバーにて覆われており、着座センサSS10の周りに、複数の操作ボタンや操作ツマミを備える。これらボタンのうち着座センサ前方のボタンは、本局部洗浄装置全体の電源を入り切りするメイン電源ボタンSWpと、洗浄ノズルWN1-1の清掃・保守等のために洗浄ノズルWN1-1を進退させるノズル洗浄ボタンSWkと、お尻洗浄を入り切りするお尻洗浄ボタンSWbと、ビデ洗浄を入り切りするビデ洗浄ボタンSWdとされている。この両洗浄ボタンにより、遠隔操作装置が電池切れ等で操作不能なときでも局部洗浄を行うことができる。着座センサ側方のボタンは、遠隔操作装置と同様の脱臭設定ボタンSWyと室温設定ボ



タンSWwとされている。また、着座センサ後方の各ツマミは、温水ヒータの入り切りと温水温度を設定する温水ツマミと、暖房便座の入り切りと便座温度を設定する便座ツマミと、乾燥温度を設定する乾燥ツマミと、室内暖房温度を設定する室暖ツマミとされている。

【0066】B1/水路系・制御系構成：本実施例の局部洗浄装置は、上記のボタンに応じた洗浄動作・乾燥動作等を行うため、下の水路系構成並びに制御系構成を有する。図4に示すように、本局部洗浄装置の水路系は、図示しない外部の給水源側から、入水側弁ユニットWP1-1と熱交換ユニットTH1-1と出水側弁ユニットWP1-3とを備える。そして、この出水側弁ユニットからノズル装置NS1-1の洗浄ノズルWN1-1に洗浄水が導かれ、当該ノズルから後述のように洗浄水が吐水される。また、出水側弁ユニットからは、機能水ユニットWP1-4にも洗浄水の導水が行われ、当該ユニットから洗浄ノズルWN1-1に向けて機能水が吐水される。これら各ユニットは、熱交換ユニットを挟んだ上流側・下流側給水管路で接続されている。即ち、入水側弁ユニットと熱交換ユニットは、上流側給水管路WP1-5で接続され、熱交換ユニット下流の各ユニット並びにノズル装置は、下流側給水管路WP1-6で接続されている。この場合、出水側弁ユニットWP1-3からは4本の給水管路が分岐しており、その3本がノズル装置NS1-1に、残りが機能水ユニットWP1-4に接続されている。なお、これら分岐管路も下流側管路の一部をなす。

【0067】上流側給水管路WP1-5は、本局部洗浄装置に給水源（水道管）から洗浄水（水道水）を直接給水すべく入水側弁ユニットWP1-1に配管されている。この上流側給水管路に導かれた洗浄水は、入水側弁ユニットのストレーナWP1-7でのごみ等の捕捉を経て、逆止弁WP1-8、定流量弁WP1-9に流れ込む。そして、定流量弁下流の電磁弁WP1-10にて管路が開かれると、洗浄水は、定流量弁で所定流量とされた状態で、瞬間加熱方式の熱交換ユニットTH1-1に流入する。本実施例では、定流量弁により約500～1000cc/min程度に洗浄水流量が定められている。なお、上流側給水管路WP1-5を、便器洗浄用の洗浄水を貯留する洗浄水タンク（図示省略）から分岐して入水側弁ユニットWP1-1に配管することもできる。

【0068】この入水側弁ユニットから熱交換ユニットに至る間の上流側給水管路には、リリーフ弁WP1-11を介在させた第1洗浄水導出管路WP1-12と、上流側給水管路から直接分岐した第2洗浄水導出管路WP1-13が配設されている。この第1洗浄水導出管路は、リリーフ弁上流側の管路圧力が何らかの原因で上昇してリリーフ弁により管路が開かれると、上流側給水管路内の洗浄水を外部に導出する。これにより、上流側給

水管路、延いては熱交換ユニットにおけるタンク内圧の上昇を回避できるので、タンクの変形や収縮・膨張による疲労を回避でき好ましいばかりか、必要以上に高い耐圧性能を有するタンクとする必要がない。また、第2洗浄水導出管路は、定流量弁での設定流量と、下流側給水管路WP1-6における後述の流調ポンプWP1-14での調整流量との差分の流量の洗浄水を外部に導出する。これにより、熱交換ユニットでの無駄な洗浄水温水化を省くことができ、電力消費を低減できる。

【0069】上記の第1、第2洗浄水導出管路は、その末端が脱臭用吸気口や局部乾燥用排気口に向くよう配設されている。よって、両導出管路から導出された洗浄水は、これら吸気口や排気口に吐水される。この吸気口や排気口は、便器ボール部に臨んでいることから、ボール部に配設された汚物の飛散水を浴びて汚れることがある。しかし、吸気口や排気口は上記の両導出管路からの洗浄水により洗浄されるので、衛生面や清潔感の観点から好ましい。なお、導出管から吐水された洗浄水は、便器ボール部に流れ落ちるので、便器周辺を汚すようなことがない。

【0070】上記した入水側弁ユニット下流の熱交換ユニットTH1-1は、ヒータTH1-2を内蔵するタンクTH1-3を備える。このヒータは、熱応答性が良好なニクロム線を螺旋状に巻いて構成されている。よって、タンクはこのヒータによる洗浄水の瞬間加熱が可能な容量であればよいので、タンク、延いては熱交換ユニット全体の小型化が可能である。また、熱交換ユニットの構造が簡略となるので、組み付け工数の低減、低コスト化といった製造上の利点がある。なお、ヒータまたはその近傍に、その異常加熱を機械的に遮断する図示しないバイメタルや温度ヒューズが装着されている。

【0071】そして、この熱交換ユニットは、タンクへ流入する洗浄水の温度とタンクから流出する洗浄水の温度を入水温センサSS16aと出水温センサSS16bで検出しつつ、ヒータで洗浄水を設定温度の洗浄水に温水化する。この場合、熱交換ユニットを発泡材等の断熱材で被覆すれば、断熱材による洗浄水保温効果と相俟って、洗浄水温水化のヒータの消費電力を削減できる。つまり、省エネ効果が高まる。

【0072】また、この熱交換ユニットは、タンク内水位を検出するフロートスイッチSS18を有する。このフロートスイッチは、ヒータが水没する所定の水位以上になるとその旨の信号を出力するよう構成されている。そして、電子制御装置CT1-1はこの信号を入力している状況下でヒータを通電制御するので、水没していないヒータに通電してしまうというような事態、いわゆるヒータの空焚きを回避する。なお、熱交換器ユニットのヒータは、後述する電子制御装置によってフィード・フォワード制御とフィードバック制御を組み合わせながら最適に制御される。

【0073】更に、この熱交換ユニットは、タンクからの洗浄水出口、即ち、下流側給水管路WP1-6のタンク接続箇所に、バキュームブレーカTH1-4を備える。このバキュームブレーカは、管路内に大気を導入して下流側給水管路内の洗浄水を断ち切り、下流側給水管路下流側からの洗浄水逆流を防止する。

【0074】上記の熱交換ユニット下流の出水側弁ユニットWP1-3は、ギャポンプ等で構成される流調ポンプWP1-14と、5方弁構造の切換弁WP1-15を有する。この切換弁は、洗浄水の給水先を、洗浄ノズルWN1-1に至るお尻洗浄用流路、やわらか洗浄用流路、ビデ洗浄用流路、機能水ユニットWP1-4への流路（機能水用流路）のいずれかに切り換える。よって、熱交換ユニットでの温水化と流調ポンプによる流量調整を受けた洗浄水は、切換弁で切り換えられた給水先から吐水される。この際の流量調整の様子や給水先切換の様子は、後述する。

【0075】本実施例の局部洗浄装置の制御系は、図5に示すように、マイクロコンピュータを主要機器とする電子制御装置CT1-1を中心に構成されている。この電子制御装置は、上記した着座センサ、入水出水温センサ等の各種センサやフロートスイッチ、後述の揺動検知回路NH1-39、40、転倒検知センサSS30、洗浄水量センサSS14からの信号の他、遠隔操作装置における上記種々の操作ボタンや本体側の補助操作部における上記種々の操作ボタン並びにツマミの操作状況を、入力回路を介して有線もしくは無線（光信号）で入力する。この場合、洗浄水量センサは、下流側給水管路における洗浄水量を検出し、その検出結果を電子制御装置に出力する。転倒検知センサは、本局部洗浄装置の傾き状態を検知してその結果を電子制御装置に出力する。この電子制御装置は、入力した上記信号に基づいて、入水側弁ユニットWP1-1の電磁弁開閉弁制御、熱交換ユニットTH1-1のヒータ通電制御、出水側弁ユニットWP1-3の流調ポンプ制御、切換弁切換制御、本体袖部表示部の表示制御、局部乾燥用の乾燥ヒータやファンモータ等を含む乾燥部KK1-1の通電制御、臭気除去用のオゾナイザーや吸引ファンモータ等を含む脱臭部DS1-1の通電制御、室内暖房用のヒータやファンモータ等を含む暖房部DB1-1の通電制御を実行する他、上記信号に基づいて、後述の機能水ユニットWP1-4の塩素発生用電極通電制御、ノズル装置NS1-1のノズル駆動モータ制御、ノズルヘッドNH1-1の揺動コイル群通電制御を実行する。なお、局部乾燥用の乾燥ヒータを室内暖房用のヒータと共用したり、局部乾燥用のファンモータを臭気除去用や室内暖房用のファンモータと共用したりすることもできる。

【0076】例えば、局部洗浄装置が掃除等のために便器から取り外されて便器に立て掛けられた場合、フロートスイッチの信号が正常であることがある。このような

場合には、ヒータの露出が起き得るが、フロートスイッチの信号が正常であるため、ヒータの空焚きを起こす虞がある。しかし、便器への立て掛けにより、転倒検知センサではこの傾きが検知されるので、その信号を受けて電子制御装置は、ヒータへの通電を停止して空焚きを防止する。また、電磁弁等を閉弁制御して止水状態としたり、乾燥・脱臭等の各機能を停止する。つまり、転倒検知センサにより、便器への局部洗浄装置の正常装着状態を検知でき、この結果により局部洗浄装置の機能（洗浄・乾燥・脱臭・室温）を一時的に停止できる。その他の機器制御については後述する。なお、サーミスタや感温リードスイッチ等からなるリミットセンサを洗浄ノズル先端に設けて電子制御装置に接続し、その検出結果（ノズル先端洗浄水温度）に応じて電磁弁等を閉弁制御して止水状態とすることもできる。こうすれば、不用意な温度の洗浄水を局部に吐水することをより有効に回避でき好ましい。

【0077】C1/ノズル装置NS1-1；次に、本実施例の局部洗浄装置が有するノズル装置NS1-1について説明する。図6は、ノズル装置NS1-1を表す概略斜視図、図7は、洗浄ノズルWN1-1の進退の様子を説明するための説明図、図8は、局部洗浄装置本体部内の待機位置にある洗浄ノズル先端部の周辺を表す説明図である。

【0078】図示するように、ノズル装置NS1-1は、局部洗浄装置の本体部KS1-2（図1参照）に収納設置される。このノズル装置は、上記本体部に固定設置されるベースNS1-2と、このベース上面の架台NS1-3に組み込み配設されたノズル駆動モータNS1-4と、このモータの正逆回転を前後動に変換して洗浄ノズルWN1-1に伝達する伝達機構NS1-5と、ベース上面に立設され洗浄ノズルを便器ボール部側で摺動自在に保持するノズル保持部NS1-6と、洗浄ノズルを後述のノズル進退軌道に沿って案内する案内レール部NS1-7とを有する。

【0079】伝達機構NS1-5は、ノズル駆動モータNS1-4の回転軸に固定された駆動プーリーNS1-8と、上記のノズル進退軌道に沿った前後の従動プーリーNS1-9と、これらプーリーに掛け渡されたタイミングベルトNS1-10と、当該ベルトにテンションを与えるテンションローラNS1-11とを有する。タイミングベルトは、洗浄ノズルWN1-1の筒状部WN1-4から延びたベルト把持体WN1-2を介して、当該ノズルと係合・固定されている。よって、この洗浄ノズルは、タイミングベルトの正逆回転に応じて前後に進退駆動する。

【0080】案内レール部NS1-7は、図7に示す円弧状のノズル進退軌道NS1-12と一致するよう湾曲形成されており、上記の筒状部から延びた軌道把持体WN1-3を介して当該ノズルと係合されている。この軌

道把持体は上記のノズル進退軌道と同じ曲率半径の軌道把持面を備え、この軌道把持面は案内レール部に対して摺動自在とされている。また、上記のノズル保持部NS1-6は、洗浄ノズルを摺動自在に保持する。よって、洗浄ノズルWN1-1は、タイミングベルトにより前後に進退駆動する際、案内レール部NS1-7に沿って前後に進退駆動し、その移動軌跡は円弧状のノズル進退軌道NS1-12と一致する。この場合、洗浄ノズルにあっても、その筒状部WN1-4は、このノズル進退軌道と同じ曲率半径で軸方向に沿って湾曲形成されている。このため、洗浄ノズルは、円弧状のノズル進退軌道と一致して、本体部内の待機位置HPと便器ボール部内の洗浄位置（お尻洗浄位置AWP、ビデ洗浄位置VWP）との間を前後に進退駆動する。なお、ノズル保持部NS1-6は、洗浄ノズルの摺動抵抗を低減するため、ノズル外壁と一部しか接触しないようにされている。

【0081】この結果、図7に示すように、待機位置HPの洗浄ノズルWN1-1を、その軸方向に亘って便器上面に近づくよう、ノズル装置NS1-1に装着できる。よって、便器上面からの洗浄ノズル後端高さ（ノズル高さ）を、円柱状の洗浄ノズルを傾斜した直線軌道に沿って進退させる場合より低くできる。従って、このノズル高さの低減の分だけ本体部KS1-2（図1参照）を低くでき、局部洗浄装置自体を小型化することができる。また、ノズルの進出によってノズルヘッド上面の角度が変わって当該ヘッドからの洗浄水吐水角度が変わるので、少ないノズル移動で洗浄範囲を大きく移動することができる。具体的には、後述のムーブ洗浄の際のノズル往復動範囲を狭くしても、ムーブ洗浄に求められる洗浄範囲に亘って洗浄水を吐水できる。或いは、お尻洗浄位置AWPからビデ洗浄位置VWPまでのノズル移動距離が短くても、洗浄水による洗浄箇所をお尻からビデに変更できる。

【0082】D1/機能水ユニットWP1-4；次に、洗浄ノズルWN1-1の説明に先立ち機能水ユニットWP1-4について説明する。図9は、機能水ユニットWP1-4を一部破断して表す概略斜視図、図10は、図8の10-10線概略断面図である。

【0083】図示するように機能水ユニットWP1-4は、ノズル装置NS1-1に固定設置（図6参照）される機能水生成タンクWP1-16と、当該タンク内に対向配置された一対の平板状の塩素発生用電極WP1-17とを有する。この機能水生成タンクは、耐薬品性（耐遊離塩素性）を有する樹脂製のタンクであり、イン側管路WP1-18からタンク内に流入した洗浄水をアウト側管路WP1-19に流す。このアウト側管路は、図6、図8並びに図10に示すように、ノズル保持部NS1-6の先端部のチャンバNS1-14に固定されている。なお、イン側管路とアウト側管路を対向配置して、タンク内で洗浄水が効率よく流れるようにしてもよい。

【0084】ここで塩素発生用電極とは、塩素生成反応を惹起しうる電極であり、その構造としては、導電性基材で電極形状を形成しその表面に塩素発生用触媒を担持した電極構造や、塩素発生用触媒からなる導電性材料を用いて電極を形成した構造等がある。この後者の構造の塩素発生用電極は、塩素発生用触媒の種類により種々別称され、例えば、フェライト等の鉄系電極、パラジウム系電極、ルテニウム系電極、イリジウム系電極、白金系電極、ルテニウムスズ系電極、パラジウム-白金系電極、イリジウム-白金系電極、ルテニウム-白金系電極、イリジウム-白金-タンタル系電極等がある。導電性基材に塩素発生用触媒を担持したものは、構造を担う基材部を安価なチタン、ステンレス等の材料で構成できるので、製造コスト上有利である。また、特に、塩素イオン含有水中の塩素イオン含有量が3~40ppm程度しかない水道水を利用する場合は、遊離塩素の発生効率を向上させるためにイリジウムを担持したイリジウム系電極、イリジウム-白金合金を担持したイリジウム-白金系電極、イリジウム-白金-タンタル合金を担持したイリジウム-白金-タンタル系電極等が好適である。また、このように導電性基材に塩素発生用触媒を担持したものを利用する場合、白金を含む合金触媒の担持を行うと、基材への固定強度が高まって脱離を起こし難く、電極寿命を向上させることができ好ましい。

【0085】塩素発生用電極には、一方が陽極、他方が陰極となるように直流電圧が印加される。この機能水ユニットに給水される洗浄水は、遊離塩素生成の元となる塩素イオンを含有した水道水である。よって、機能水ユニットのタンク内に洗浄水が貯留された状態で直流電圧を印可することにより、陽極側において遊離塩素が生成される。遊離塩素は、洗浄ノズルに付着する大腸菌等の細菌に対して殺菌効果があるため、機能水ユニットで遊離塩素リッチとされた洗浄水（以下機能水とする）をノズル保持部において、洗浄ノズルに向けて吐水することにより、細菌の繁殖を防ぐことができ衛生的である。なお、機能水吐水の様子については後述する。

【0086】上記した機能水ユニットでは、タンク内には約50ccの水道水が貯留され、DC24Vの電圧を塩素発生用電極に約1分間印加すると約1.5ppmの遊離塩素濃度の機能水が生成できるよう、電極面積、電極間距離が定められており、電子制御装置にて塩素発生用電極への通電制御（定電圧制御）がなされている。この場合、洗浄水の電気伝導率が高く電極間において電流が流れ過ぎるような場合は、印加電圧は低い値とされ、電極の長寿命化や通電部の発熱防止が図られている。また、洗浄水の電気伝導度に応じて随時印加電圧を変更し、塩素発生用電極への通電制御を定電流制御や定電力制御とすることもできる。電子制御装置は、これら通電制御を行うに当たり、通電開始から一定時間（約1分間）を経過すると通電を停止するようにする。これに

より、遊離塩素の過生成やこれに伴う不用意な遊離塩素濃度の上昇、電極寿命の低下、電極加熱過多による気泡発生等の不都合を回避できる。

【0087】この機能水ユニットにより生成した機能水は、後述するノズル前洗浄・ノズル後洗浄（図25、図26、図30参照）にてノズル洗浄のためにノズルヘッドNH1-1に吐水される他、殺菌機能を果たすべく、以下のタイミングで吐水される。即ち、使用者の使用状態検知（例えば着座センサや洗浄動作の検知）に基づくタイミングと、所定時間ごとの定期的なタイミングと、例えば朝6時と昼12時と夜11時といったようなタイマー的なタイミングにおいて、上記の機能水はアウト側管路WP1-19からノズルヘッドNH1-1に吐水される。これら各タイミングで実施される機能水吐水にあっても、機能水をあらかじめ生成した後で使用する貯留式の場合には、機能水を生成するタイミングは上記したようなタイミングと同じになり、また機能水を生成するための通電は通電開始から一定時間を経過すると通電を停止するようにする。この場合、上記の定期タイミングで行う機能水の定期的な吐水にあつては、その実施タイミングは2時間おき、4時間おきと言った具合に任意に設定できる。なお、これらタイミングで機能水吐水が実施される際には、機能水吐水に適した流調ポンプWP1-14による流量調整並びに切換弁WP1-15による機能水用流路への流路切り換えがなされる。また、上記したように機能水生成ユニットのタンクを、貯留タイプ（50cc貯留）のものではなく、通水路が塩素発生用電極に挟まれたタイプとすることもできる。このタイプのものでは、上記のような電極の通電制御が上記各タイミングで実行され、その都度、流路切換を経て機能水が吐水される。

【0088】E1/洗浄ノズルWN1-1とノズルヘッドNH1-1；次に、洗浄ノズルWN1-1について説明する。図11は、図8の11-11線概略断面図、図12は、洗浄ノズル先端のノズルヘッドNH1-1の拡大概略斜視図、図13は、図12の13-13線概略断面図、図14は、ノズルヘッドベースNH1-2の平面図である。

【0089】図6ないし図8に示すように、洗浄ノズルWN1-1は、湾曲した筒状部WN1-4とその先端のノズルヘッドNH1-1を有する。この筒状部は、図11に示すように、上下に分割された収納室WN1-5をノズル長手方向に亘って有する。上下の収納室は、中央壁により互いに遮断（分離）されていると共に筒状部外周壁の適宜箇所のカバー部WN1-6で塞がれて密閉状とされている。上側の収納室には、後述のフラットケーブルNH1-42が収納されており、このフラットケーブルは、洗浄ノズルの末端から外部に取り出されて、既述した電子制御装置に接続される。なお、このフラットケーブル並びに後述のフレキシブルチューブは、上記カ

バー部を取り外した状態で収納室に支障なく収納・組み付けされる。

【0090】下側の収納室には、3本のフレキシブルチューブが収納されており、各フレキシブルチューブは、お尻洗浄用ノズル流路となる第1ノズル流路WN1-7、やわらか洗浄用ノズル流路となる第2ノズル流路WN1-8、ビデ洗浄用ノズル流路となる第3ノズル流路WN1-9とされている。これらフレキシブルチューブは、ノズル末端の図示しないチューブ接続部を経て、図4の切換弁WP1-15の下流のお尻洗浄用流路、やわらか洗浄用流路、ビデ洗浄用流路にそれぞれ接続される。また、各フレキシブルチューブは、図13、図14に示すように、筒状部先端から突出したノズルヘッドベースNH1-2のお尻洗浄用ベース流路となる第1ベース流路NH1-3、やわらか洗浄用ベース流路となる第2ベース流路NH1-4、ビデ洗浄用ベース流路となる第3ベース流路NH1-5にそれぞれ接続される。よって、切換弁WP1-15（図4参照）が洗浄水の給水先をその下流のお尻洗浄用流路、やわらか洗浄用流路、ビデ洗浄用流路のいずれかに切り換えると、洗浄水は、その切り換えられた流路を経てノズル流路・ベース流路に流れ込み、ノズルヘッドの後述の各吐水孔から吐水される。なお、第1～第3ノズル流路WN1-7～9を、筒状部WN1-4にその成型時に区画形成してもよい。

【0091】ノズルヘッドNH1-1は、ノズル流路・ベース流路に流れ込んだ洗浄水を局部に向けて吐水すべく、以下の構成を備える。このノズルヘッドは、ノズルヘッドベースNH1-2にヘッドカバーNH1-6を装着して構成される。このヘッドカバーは、通常のお尻洗浄に用いるお尻吐水孔NH1-7とお尻のやわらか洗浄に用いるやわらか吐水孔NH1-8を有するお尻用可動体NH1-9と、ビデ洗浄に用いるビデ吐水孔NH1-10を有するビデ用可動体NH1-11とを、カバー上面に前後に備える。また、このヘッドカバーは、図13に示すように、ノズルヘッドベース上端周縁の係合爪部NH1-12に係合するカバー側係合爪部NH1-13と、後方周壁から突出した係合突起NH1-14を有する。このカバー側係合爪部は、後方周壁を除く前方側方の周壁に亘って形成されている。また、この係合突起の先端部には十字にすり割りが形成されているので、係合突起は、その先端部の収縮・拡張により、筒状部WN1-4の前端壁貫通孔に挿入・取り外し可能である。よって、ヘッドカバーNH1-6は、図12の白抜き矢印に沿ったスライドを経て、ノズルヘッドベースNH1-2に着脱される。つまり、このヘッドカバーは交換可能である。

【0092】ここで、上記の可動体について説明する。図15は、ビデ洗浄に用いるビデ用可動体NH1-11の平面図、図16は、このビデ用可動体とその関連部材を説明するための平面模式図、図17は、ビデ用可動体

と関連部材を説明するための概略斜視図である。

【0093】図12、図13および図15に示すように、ビデ用可動体NH1-11は、ヘッドカバーNH1-6の上面に固定されるフランジ部NH1-15とその中央の円筒部NH1-16と、この円筒部の中央貫通孔に位置し中央にビデ吐水孔NH1-10が空けられた吐水駒NH1-17と、この吐水駒下端の磁気駆動体NH1-18とを有する。フランジ部NH1-15並びに円筒部NH1-16は、ゴム、エラストマー等の変形復元性を発揮する弾性材料から形成されている。なお、弾性体材料への汚水付着を防止するため、あるいは機能水吐水による弾性体材料の劣化を防止するために、弾性体材料の表面には水処理（例えばフッ素コーティング処理等）や親水処理（例えば酸化チタンのコーティング等）を施すことが好ましい。吐水駒NH1-17は、樹脂成型品であり、この吐水駒のビデ吐水孔下端側は、大径の吐水案内孔NH1-19とされている。磁気駆動体NH1-18は、耐水性・防錆性を有する磁性材料、例えば電磁ステンレス鋼製のプレス成型品であり、インサート成型法等により吐水駒NH1-17と一体成型される。この磁気駆動体の材料は、一般に、高透磁率材料である軟質磁性材料であれば良く、ケイ素鋼、フェライト、純鉄等を例示でき、無電解Niメッキ等の表面処理を施して防錆を図ると好ましい。この吐水駒は上記の円筒部の中央貫通孔に嵌合固定されることから、ビデ用可動体NH1-11は上記各部材からなるサブアッシー品である。そして、このビデ用可動体は、フランジ部の周縁部にて、接着剤、溶着、ネジ止め等の適宜手法によりヘッドカバーに固定される。このため、ビデ用可動体NH1-11は、フランジ部で支持されて釣り下げられた状態のまま、このフランジ部と円筒部との繋ぎ部分の変形・復元により、各方向に首振り可能、即ち各方向に揺動可能であり、このように揺動可能に保持されている。このように可動体を保持するフランジ部並びに円筒部は、本発明にいう「保持手段」として機能する。また、このフランジ部並びに円筒部は、上記のように変形復元性を有することから、可動体がいずれかの方向に揺動変位すると、その変位程度、詳しくは傾斜程度に応じた力を生成してこの力を可動体に及ぼす。よって、フランジ部並びに円筒部は、本発明にいう「駆動力手段」としても機能することが可能である。ビデ用可動体NH1-11がこのように首振りすることで、図15に示すように平面矢視においてビデ吐水孔NH1-10の上端開口側は移動することになる。

【0094】磁気駆動体NH1-18は、その周縁に磁気作用部NH1-18a～18cを有する。よって、各磁気作用部に磁力による吸引力が作用すれば、該当する磁気作用部が下方に移動し、ビデ吐水孔はこの磁気作用部の下方移動に応じて傾斜する。そして、各磁気作用部に対応して円周状に所定の間隔で配設した後述の電磁コ

イルを左回りあるいは右回りに順次通電して励磁すれば、通電状態の電磁コイルに吸引された磁気作用部が順次移動するので、それに応じてビデ吐水孔も傾斜したまま順次左回り、右回りに3次的に移動する。このビデ吐水孔の振れ角（吐水孔振れ角 $\alpha$ ：図16参照）は、上記の吸引力の強さを調整すること、即ち、電磁コイルの通電電圧の電圧値（即ち電流値）を調整すること、通電電圧のデューティ比を調整すること等により、変更可能である。また、上記のフランジ繋ぎ部分に変形を起こすだけの吸引力を作用させればよいので、ビデ用可動体NH1-11は容易に揺動する。

【0095】お尻用可動体NH1-9は、上記の二つの吐水孔を有するためにその形状において上記のビデ用可動体と相違するものの、このビデ用可動体と同一の機能を果たす部材を有する。よって、その説明は省略し、図には符号を付するに止めることとする。

【0096】なお、上記の磁気駆動体を硬質磁性材料とすれば、この磁気駆動体に及ぼす磁力の磁性により当該磁気駆動体に吸引力だけでなく反発力も作用させることができる。その一方、本実施例のように軟質磁性材料の場合は、磁力により磁気駆動体に吸引力を作用させることができる。

【0097】次に、上記したように可動体を揺動させる磁力生成体NH1-26について説明する。図18は、この磁力生成体NH1-26を説明するための概略分解斜視図、図19は、この磁力発生体の有する電磁コイル設置基板NH1-28の平面図、図20は、この基板上面に形成した回路構成を説明する説明図である。

【0098】磁力生成体NH1-26は、図12および図13に示すように、上記の可動体とは非接触の状態、即ち、可動体下端との間に間隙を確保した状態で、また、ノズルヘッドベースの前方および左右の側壁との間に間隙を残した状態で、ノズルヘッドベースNH1-2の上面に固定設置される。そして、このベース前方および左右の側壁には、当該側壁と磁力生成体との間の間隙をノズルヘッド外部と連通する外気吸引孔NH1-27が空けられている。この場合、各外気吸引孔の開口面積は、次のように定められている。お尻、やわらか、ビデの各吐水孔から洗浄水が吐水されると、図13に示すように、可動体下端の間隙上下の流路徑に広狭があることから、この間隙を洗浄水が通過する際にエジェクタ作用が起きる。よって、洗浄水には空気が巻き込まれて泡沫状に混入する。この際の空気混入率が約50～100%となるよう、外気吸引孔の開口面積は、空隙前後の流路徑を考慮して定められている。ノズルヘッドベースの側壁における各外気吸引孔の開口位置は、磁力生成体下面より下方とされ、ベース前方壁にあっては先端傾斜面とされている。よって、洗浄動作中にこのノズルヘッドに洗浄水が跳ね返っても、この跳ね返り洗浄水が外気吸引孔を通してノズルヘッド内部に進入することを回避で

きる。更に、ブラシ等にてヘッド洗浄を行っている最中の汚濁洗浄水をもノズルヘッド内部に進入しないようにできる。また、上記の両可動体の吐水孔から吐水を行っている最中に可動体下端の間隙から漏れ出た洗浄水は、磁力生成体の上面および側面に伝わり、各外気吸引孔から排出される。このため、この排出洗浄水により磁力生成体、延いてはその内部の後述の電磁コイルを冷却できるので、発熱によるコイル特性の変化を抑制できる。しかも、この外気吸引孔は各可動体に対応して設けられているので、排出洗浄水の滞留がなくなり冷却効果を高めることができる。なお、外気吸引孔は、ベース前方壁にのみ設けてもよい。

【0099】図18に示すように、磁力生成体NH1-26は、後述の種々の部材が設置された電磁コイル設置基板NH1-28と枠体NH1-29とを有する。そして、この基板は、枠体の枠内への熱硬化樹脂の流し込みにより樹脂モールドされ、枠体と一体となったサブアッシー品とされている。この場合、基板に設置された後述の各コイル鉄心の先端と後述の各吐水孔NH1-46～48が、外部に露出している。よって、基板上に設置される後述のコイル、回路等の漏水による不都合はない。

【0100】電磁コイル設置基板NH1-28は、お尻用可動体NH1-9を揺動させるためのお尻用揺動コイル群NH1-30と、ビデ用可動体NH1-11を揺動させるためのビデ用揺動コイル群NH1-31とを有する。各揺動コイル群は、それぞれの可動体における磁気駆動体NH1-18、23の磁気作用部NH1-18a～18c、23a～23cに対応して3個の電磁コイルNH1-32a～32c、33a～33cを有する。この各電磁コイルは、磁気駆動体の各磁気作用部に対向するように基板に配設固定されている。

【0101】各電磁コイルは、同一の構成を有し、プレートNH1-34に2本のコイル鉄心NH1-35を立設して備え、一方のコイル鉄心にコイルを有する。よって、コイルに通電されると、電磁コイルは励磁して、プレートと2本のコイル鉄心をループする磁束(図17参照)を形成する。この場合、ノズルヘッド完成時には、2本のコイル鉄心と対応する磁気作用部とは対向することから、上記の磁束は、磁気駆動体の磁気作用部を磁路としてループする。そして、この電磁コイルは、コイル通電に応じた磁力に基づく吸引力を、対向する磁気作用部に及ぼす。つまり、電磁コイルが励磁されると、対向する磁気作用部内を通る磁束が形成されて磁気作用部には各コイル鉄心に対応して逆の極、つまりN極の鉄心には磁気作用部にS極が、またS極の鉄心には磁気作用部にN極が形成されるので、作用部はそれぞれのコイル鉄心に吸引される。流す電流の方向を変えても、極性がNとSに逆転するだけで吸引力は、同じように作用する。しかも、この磁力による吸引力の強さは、コイルへの通電制御を通して制御可能である。このプレート並びに2

本のコイル鉄心は共に強磁性体材料とされているので、上記の磁極形成が顕著となり、強力な磁力に基づく吸引力を磁気作用部に及ぼすことができる。そして、コイルが巻線された上記のコイル鉄心が本発明にいう「コア」に該当し、もう一方のコイル鉄心がこのコアと対向する「磁性体部材」に該当する。また、両コイル鉄心が立設された上記のプレートが「磁性体連結材」に該当する。このような電磁コイルの磁力の作用により、上記の両可動体並びにその吐水孔は既述したように揺動し、その際の吐水孔振れ角 $\alpha$ (図16参照)は、コイルへの通電制御を通して後述のように制御される。なお、以下の説明に当たっては、便宜上、図19に示すように、お尻用揺動コイル群NH1-30の各電磁コイルにおけるコイルをNH1-30a～30cと表し、ビデ用揺動コイル群NH1-31の各コイルをNH1-31a～31cと表す。

【0102】上記のお尻用・ビデ用の揺動コイル群における各電磁コイルを励磁するため、電磁コイル設置基板NH1-28には、プリント印刷手法により、図20に示す回路が形成されている。即ち、この基板は、所定の直流電圧の電源ラインとアースラインの他、お尻用揺動コイル群NH1-30のコイルNH1-30a～30c並びにビデ用可動体NH1-11のコイルNH1-31a～31cに接続され各コイルへの通電を入り切りするトランジスタTr1～Tr6と、抵抗R1～R6を介してベース電圧を調整し各トランジスタTr1～Tr6をON・OFFするためのベースラインと、各コイルへの通電の様子を電圧調整用の抵抗R7、R8を介して出力するための出力ラインNH1-36、37とを有する。この抵抗R7、R8と出力ラインNH1-36、37で図5に示す揺動検知回路NH1-39、40が構成される。この揺動検知回路NH1-39、40は、後述のようにコイル通電異常発生の様子、即ち可動体の揺動異常発生の様子を検知するものであることから、本発明にいう「異常検出手段」として機能する。図示する回路における各ラインは、基板端部のターミナルにてフラットケーブルNH1-42に接続され、当該ケーブルを経て電子制御装置CT1-1に接続されている。この場合、トランジスタTr1～6や抵抗R1～R8を電子制御装置における図示しないコイル制御回路として設置することもでき、こうすれば、磁力生成体延いてはノズルヘッドを小型化できる。また、抵抗R7、R8と出力ラインNH1-36、37で構成される揺動検知回路NH1-39、40は、コイル通電異常発生を検知するものであることから、次のように構成することもできる。即ち、上記両抵抗に替わりホールICや光センサ等の位置検出デバイスを用い、電磁コイルによる駆動対象物(磁気作用部等)の動きをこの位置検出デバイスで検知するようにする。そして、この位置検出デバイスの検知結果により、コイル通電異常発生を検知するよう揺動検知回路を



構成する。なお、ノズルヘッドベースNH1-2への基板設置に際しては、図13に示すように、ゴムブッシュNH1-43を介在させてフラットケーブルが組み付けられる。

【0103】また、電磁コイル設置基板NH1-28は、可動体揺動のための上記揺動コイル群の他、可動体への洗浄水給水を図るため以下の構成を有する。即ち、この基板は、図13や図18に示すように、お尻用揺動コイル群NH1-30に囲まれた第1突出部NH1-44と、ビデ用揺動コイル群NH1-31に囲まれた第2突出部NH1-45を有する。第1突出部は、ノズルヘッドベースNH1-2の第1ベース流路NH1-3に連通するヘッド内お尻吐水孔NH1-46と、第2ベース流路NH1-4に連通するヘッド内やわらか吐水孔NH1-47とを有する。第2突出部は、第3ベース流路NH1-5に連通するヘッド内ビデ吐水孔NH1-48を有する。これら各ヘッド内吐水孔は、お尻用可動体NH1-9やビデ用可動体NH1-11のお尻吐水孔NH1-7、やわらか吐水孔NH1-8、ビデ吐水孔NH1-10に既述した空隙を空けて対向する。よって、切換弁WP1-15（図4参照）が洗浄水の給水先をその下流のお尻洗浄用流路、やわらか洗浄用流路、ビデ洗浄用流路のいずれかに切り換えると、洗浄水は、その切り換えられた流路を経てノズル流路・ベース流路並びに上記の各ヘッド内吐水孔を通過して可動体に給水され、各可動体の上記各吐水孔から吐水される。しかも、このような各吐水孔からの洗浄水吐水の際には、ベース流路と吐水孔間の空隙通過時の既述した空気巻き込みが起き、洗浄水は空気を泡沫状に混入した状態で吐水される。

【0104】この場合、ヘッド内の上記各吐水孔NH1-46~48は、対応する各可動体のお尻吐水孔、やわらか吐水孔もしくはビデ吐水孔の孔径以下（本実施例では対向する吐水孔と同径）とされている。よって、局部に吐水される洗浄水の吐水速度は、各可動体のお尻吐水孔、やわらか吐水孔もしくはビデ吐水孔の孔径で定まる。そして、各可動体のこれら各吐水孔は、お尻吐水孔が最もその孔径が小さく、ビデ吐水孔とやわらか吐水孔はこのお尻吐水孔より孔径が大きくされている。このため、遠隔操作装置RC1-1（図2参照）の水勢強弱設定ボタンSWHu、SWHdにより水勢が一定に設定されている状況下であれば、各可動体の各吐水孔からの洗浄水の吐水速度は、お尻吐水孔が最も速く、ビデ吐水孔とやわらか吐水孔ではお尻吐水孔より遅くなる。このように吐水速度が遅いやわらか吐水孔を用いるやわらか洗浄は、お尻吐水孔での通常のお尻洗浄の場合より、吐水から受ける洗浄感を吐水速度が遅い分だけ少なくとも柔らかなものとする。なお、ビデ吐水孔ややわらか吐水孔は、本実施例のように単一の孔に限られるものではなく、小径の細孔を複数配置してその全体でビデ吐水孔ややわらか吐水孔と形成することもできる。この場合に

は、複数の細孔面積の総和である吐水孔総面積をお尻吐水孔面積以上とすれば、細孔全体として吐水は、お尻洗浄の場合より柔らかくなる。

【0105】次に、ビデ用可動体NH1-11を例に採り、この可動体のビデ吐水孔NH1-10からの洗浄水吐水の様子について説明する。図21は、ビデ用可動体NH1-11を駆動させる際の電磁コイルNH1-33a~33cの励磁の様子を説明する説明図、図22は、ビデ吐水孔NH1-10からの洗浄水吐水の様子を模式的に説明する説明図、図23は、この洗浄水吐水の瞬間的な様子を模式的に説明する説明図、図24は、電磁コイルNH1-33a~33cの励磁の様子を説明するための他の説明図である。

【0106】電子制御装置CT1-1は、パルス状に信号（トランジスタON信号）を生成して、このパルス信号を、電磁コイルNH1-33a~33cに対応する各トランジスタTr4~6のベースに順次印加する。よって、電磁コイルNH1-33a~33cは、パルス信号に従った各トランジスタのON・OFFにより、図21に示すように、繰り返し順次励磁する。このような各電磁コイルの繰り返し励磁により、ビデ用可動体NH1-11の磁気作用部NH1-18a~18cは、コイル励磁による吸引力（以下、この力をコイル作用力という）を繰り返し順次受ける。よって、この可動体は、図22に示すように、コイル作用力を受けた磁気作用部に応じて傾斜し、その傾斜箇所を電磁コイルの励磁順方向に沿って推移させる。この結果、ビデ吐水孔NH1-10は、この可動体と共に吐水孔振れ角 $\alpha$ （図16参照）で傾斜する。この際の吐水孔振れ角 $\alpha$ は、電磁コイルの上記のコイル作用力の増減制御により種々変更可能である。よって、この電磁コイル並びにそのコイル作用力の増減制御を後述のように時間的経過で行う電子制御装置CT1-1が本発明にいう「制御手段」として機能し、吐水孔の吐水孔振れ角 $\alpha$ の変更を通してこの吐水孔からの吐水洗浄水の吐水角度を可変とする。そして、ビデ吐水孔NH1-10は、この傾斜姿勢のまま、可動体の傾斜位置推移に伴って揺動回転し、その回転軌跡に沿って移動する。これにより、上記したように洗浄水が可動体まで給水されると、この洗浄水は、次のような吐水形態を採って吐水される。

【0107】洗浄水の吐水孔が吐水孔振れ角 $\alpha$ で傾斜していることから、吐水孔からの吐水を水柱として模式的に表すと、図22に示すように、この模式吐水水柱RTは、上記の吐水孔振れ角 $\alpha$ で傾斜する。しかも、吐水孔は揺動回転しているので、模式吐水水柱RTは、吐水孔振れ角 $\alpha$ のまま吐水孔の揺動回転に併せて移動し、次々にこの模式吐水水柱が連続する。よって、洗浄水は、模式吐水水柱RTが並んだ図示するような円錐形状のような吐水形態（以下、この吐水形態を擬似円錐状吐水形態という）を採って吐水される。しかも、この吐水孔の揺

動回転、即ち模式吐水水柱Rの移動(走査)は、電磁コイルの励磁(詳しくは順次励磁)のみに基づき、洗浄水流量の影響を全く受けず、この洗浄水流量から独立している。そして、模式吐水水柱Rは吐水孔からの洗浄水の吐水結果であることから、上記のように移動するこの模式吐水水柱Rの吐水方向は、図示する中心線に対して或いは可動体を内蔵するノズルに対して吐水孔振れ角 $\alpha$ の角度をもって3次的に偏向することになる。この際、吐水孔振れ角 $\alpha$ は後述するように種々設定・調整される。

【0108】また、この様子を瞬間的に捕らえると、図23に示すように、それぞれの吐水孔振れ角 $\alpha$ で規定された円錐の側壁において螺旋状に洗浄水が吐水していると擬態できる。このような形態で洗浄水吐水が行われている際、可動体は、フランジ周縁で固定されているので、自転することはない。つまり、可動体の自転を起こすことなく、吐水孔のみが吐水孔振れ角 $\alpha$ で揺動回転していることになる。なお、可動体は、揺動回転を起こさず傾斜位置推移を起こすに過ぎないが、吐水孔の揺動回転に付随した可動体の傾斜位置推移動作を、説明の便宜上、可動体の擬似揺動回転という。

【0109】このように吐水孔振れ角 $\alpha$ で揺動回転するお尻吐水孔NH1-7は、その下方のヘッド内お尻吐水孔NH1-46に対して傾斜する。そして、このような位置関係でヘッド内お尻吐水孔から可動体のお尻吐水孔NH1-7に洗浄水が給水される。この場合、可動体のお尻吐水孔下端は大径の吐水案内孔NH1-24とされているので、ヘッド内お尻吐水孔からの洗浄水は、吐水案内孔に案内されて支障なく可動体のお尻吐水孔から吐水される。

【0110】本実施例では、各電磁コイルを励磁するに当たり、上記のパルス信号の発生周期(パルス周期)をT、パルス信号のON時間をtと表したときのデューティ比( $t/T$ )を可変制御する。このデューティ比制御により、可動体の磁気作用部NH1-18a~18cの受けるコイル作用力、即ち吐水孔振れ角 $\alpha$ を以下のように増減制御できる。例えば、図21(a)に示すように、各電磁コイルの励磁周期 $T_c$ (= $T_{c1}$ )とパルス周期T(= $T_1$ )を一定としパルスON時間tをt1

(デューティ比: $t_1/T_1$ )とした制御期間Aと、パルスON時間tをt2( $t_2 < t_1$ , デューティ比: $t_2/T_1$ )とした制御期間Bとでは、デューティ比の大小に応じて、吐水孔振れ角 $\alpha$ を制御期間Aで大きく制御期間Bでは小さくできる。このため、上記した擬似円錐状吐水形態で吐水された洗浄水が吐水する範囲、換言すれば洗浄面積を、図22に示すように、制御期間Aでは大きな吐水孔振れ角 $\alpha$ に基づいて広範な洗浄面積ASとできる。制御期間Bでは、これより狭い洗浄面積BSとできる。つまり、本実施例では、デューティ比の可変制御を通して、吐水孔振れ角 $\alpha$ 即ち洗浄面積を広狭制御で

きる。この場合、電磁コイルの励磁順を、電磁コイルNH1-33a $\rightarrow$ 33b $\rightarrow$ 33c $\rightarrow$ 33a...の順序から、電磁コイルNH1-33a $\rightarrow$ 33c $\rightarrow$ 33b $\rightarrow$ 33a...の順序に反転させることもできる。

【0111】本実施例では、各電磁コイルの励磁周期 $T_c$ を可変制御する。例えば、図21(b)に示すように、制御期間C、Dにおいてデューティ比を一定とし( $(t_3/T_2) = (t_4/T_3)$ ,  $t_3 \neq t_4$ ,  $T_2 \neq T_3$ )、各制御期間で各電磁コイルの励磁周期 $T_c$ を変更することもできる( $T_{c1} > T_{c2}$ )。この励磁周期 $T_c$ は、図22に示す模式的な個々の模式吐水水柱RTが被洗浄部(人体局部)に当たって人体に刺激を与える間隔を定めると共に、吐水孔の上記の揺動回転時の速度、即ち吐水孔の移動速度を定める。

【0112】一般に、人体表皮の同一箇所に感知可能な刺激(本実施例では模式吐水水柱RTによる刺激)を繰り返し加えた場合、この繰り返し間隔が長く繰り返し周波数が低いと、人は、この繰り返しされた刺激を振動刺激としてその都度感知する。その一方、繰り返し間隔が短く繰り返し周波数が高いと、人は、この意図的に繰り返された刺激を振動刺激とは感知できず、連続的な刺激として感知する。つまり、人体表皮への繰り返し刺激に対しては、振動刺激としては感知できない不感帯周波数がある。ここで、局部及びその周辺の洗浄において、刺激を受ける人体表皮から見て洗浄水の流量または流速の大きさを繰り返し吐水(以下、繰り返し吐水という)したと仮定すると、吐水からの刺激の大きさが繰り返されることになるので、この繰り返し吐水は洗浄箇所表皮に振動刺激として現れる。これが約5Hz以上の繰り返し周波数であると、この意図的な繰り返し吐水に基づく振動に知覚が追従できなくなる。このため、意図的な繰り返し吐水であるという吐水態様を意識できなくなり、無用な振動による不快感が減少される。繰り返し吐水の繰り返し周波数が高まるほど、意図的な繰り返し吐水に基づく振動に対しての知覚の追従が困難となるので、この繰り返し周波数が約10Hz以上の繰り返し周波数になると、通常の知覚を有する大多数の人では意図的な繰り返し吐水に基づく振動に対して知覚がほとんど追従できなくなる。よって、意図的な繰り返し吐水であるという吐水態様の認識が困難となり、無用な振動による不快感もより減少される。また、約15Hz以上の繰り返し周波数では、人体表皮の平均的な部位であっても振動認識周波数を超えるので、通常の知覚を有する大多数の人において不快感が感じられなくなる。さらに、約20Hz以上の繰り返し周波数では、人体表皮の敏感な部位であっても振動認識周波数を超えるので、通常の知覚を有する大多数の人において連続的で良好な洗浄感を確実に感じることができる。その上、約30Hz以上の繰り返し周波数では、人体表皮の神経が特に集中した敏感な部位であっても、振動認識周波数を超えるので、通常の知覚を有す



る大多数の人においてソフトな洗浄感を得ることができる。そして、繰り返し周波数を商用周波数と一致させる（商用周波数50Hz地域では50Hz、商用周波数60Hz地域では60Hz）と、駆動が容易となるという効果も加わる。このように周波数を高くするほど、連続的な洗浄感をより確実に感じながら洗浄を行うことができ、よりソフトな洗浄感を求める使用者に十分対応させることができる。

【0113】この不感帯周波数の観点から、本実施例では、各電磁コイルの励磁周期 $T_c$ をその励磁周波数 $f$ （ $=1/T_c$ ）が約5Hz以上の範囲となるよう可変制御することとし、模式吐水水柱RTによる人体局部への刺激が連続的な刺激として感知されるようにした。つまり、人体局部のある点（例えば、図22に示す洗浄ポイントSP1）に、洗浄水を励磁周期 $T_c$ で間欠的にしか吐水させないが、使用者には、この洗浄ポイントSP1に連続的な洗浄水の吐水を受けていると感じさせる。このことがそれぞれの洗浄水吐水箇所で行きるので、使用者には、上記した洗浄面積に亘って一律で連続的な洗浄水の吐水を受けているような洗浄感を与えることができる。この場合、上記した電磁コイルの制御を通して、図22や図23に示すように模式吐水水柱RTがその吐水方向、吐水位置等の変化を起こしているにも拘わらずその変化を上記したように刺激として認識させないことから、このように電磁コイルを制御する電子制御装置が本発明にいう「変動誘起手段」として機能する。そして、上記のように洗浄面積に亘って一律で連続的な洗浄水の吐水を受けているような洗浄感を与えることは、次のようなことを意味する。

【0114】ある範囲の洗浄面積に亘って上記の連続的な洗浄感を与えるためには、洗浄水吐水孔が固定状態の既存の洗浄ノズルでは、吐水された洗浄水自体の円錐状の広がりを必要とする。よって、相当量の洗浄水を常時給水する必要があるが、既存洗浄ノズルでは、約1000cc/min程度の洗浄水流量で洗浄水が吐水されていた。このような吐水では、総ての洗浄水吐水箇所に洗浄水が常時吐水されていることになる。しかしながら、本実施例の局部洗浄装置では、その洗浄ノズルWN1-1からの上記した擬似円錐状吐水形態により、既存のものと同様に連続的な洗浄感を与えるに際し、実際には、上記励磁周波数 $f$ での間欠的な吐水が行われているに過ぎない。つまり、洗浄水吐水箇所のそれぞれにおいて、本実施例では洗浄水の吐水を間欠的にして間引いているので、洗浄水水量を低減することができる。よって、本実施例では、洗浄水流量を既述したように定流量弁により約500cc/min程度に定め、最大この流量の洗浄水を吐水するだけでよい。

【0115】既述したように間欠的な吐水として感知されないようにするためには、励磁周波数を約5Hz以上とすればよいが、本実施例では、励磁周波数を約10～

60Hzとして、連続的な洗浄水の吐水感をより確実に得られるようにした。

【0116】励磁周波数 $f$ を上記の不感帯周波数に設定しても、洗浄水の連続的な吐水から受ける吐水連続感とは、励磁周波数 $f$ が低いほど薄れがちであるといえる。よって、励磁周波数 $f$ を上記範囲内で低くして使用者の洗浄感に良好な刺激感を持たせたり、励磁周波数 $f$ を高くして洗浄感にソフト或いはマイルドな刺激感を与えることができる。

【0117】また、上記したように洗浄面積に亘る一律な洗浄水の吐水連続感を与えた状況下で、上記のように洗浄面積を広狭制御できる。よって、洗浄面積を狭くして使用者に洗浄水の吐水を狭い洗浄面積で受けさせて洗浄水の吐水箇所集中を図った場合と洗浄面積を広くして洗浄水の吐水箇所拡散を図った場合とでは、洗浄水の吐水を受けた使用者に異なる洗浄感を与えることができる。例えば、肛門中央よりその周囲の方が痛点分布が密であるため、お尻洗浄では、吐水箇所集中を図った場合にはソフトな洗浄感を与え、吐水箇所拡散を図った場合にはハードな洗浄感を与えることができる。なお、このように洗浄面積を広狭制御すれば洗浄感を変えることができるが、デューティ比の可変制御を通して洗浄面積を意図的に可変制御する場合については、後述する。

【0118】図21では、デューティ比と励磁周波数を、一方を固定して他方を制御する場合について説明した。しかし、本実施例では、図24に示すように、デューティ比に応じて励磁周波数 $f$ を増減制御することもできる。図24(a)では、デューティ比を大きくして洗浄面積を広くしつつ、励磁周波数 $f$ を高めることによりソフト或いはマイルドな刺激感を付与することができる。つまり、広い洗浄面積をより連続的な洗浄感で洗浄したいときに良い。また逆に、デューティ比を小さくして洗浄面積を狭くしつつ、励磁周波数 $f$ を低くして吐水連続感を薄れさせて良好な刺激感を付与することもできる。

【0119】その一方、図24(b)では、デューティ比を大きくして洗浄面積を広くしつつ、励磁周波数 $f$ を低くしている。よって、お尻洗浄の場合には、広い洗浄面積によるハードな洗浄感を与えつつ励磁周波数 $f$ を低くして吐水連続感を薄れさせるので、ハードな洗浄感に良好な刺激感を付与するようなことができる。また、狭い洗浄面積によるソフトな洗浄感を与えつつ高い励磁周波数 $f$ により間欠的な刺激感を与えないようにするので、ソフトな洗浄感をより連続的なものとできる。つまり、図24のように制御することで、洗浄感のより一層の多様化を図ることができる。なお、図24に示すように励磁周波数 $f$ を直線的に増減するのではなく、段階的に増減することもできる。

【0120】また、図21(b)に示したようにデューティ比を一定のまま各電磁コイルの励磁周期 $T_c$ を変更

しても、次のようにして吐水孔振れ角 $\alpha$ （洗浄面積）を種々設定できる。励磁周期 $T_c$ を短くすれば、上記のコイル作用力が磁気作用部に作用する時間が短くなるので、吐水孔振れ角 $\alpha$ は小さくなり洗浄面積は狭くなる。また、励磁周期 $T_c$ を長くすれば、コイル作用力の作用時間も長くなるので、吐水孔振れ角 $\alpha$ は大きくなり洗浄面積は広くなる。そして、励磁周期 $T_c$ が小さいまま固定された状況下でも、デューティ比 $D_t$ を大きくすれば、既述したとおり吐水孔振れ角 $\alpha$ を大きくして洗浄面積を広くできる。同様に、励磁周期 $T_c$ が大きいまま固定された状況下では、デューティ比 $D_t$ を小さくして吐水孔振れ角 $\alpha$ 並びに洗浄面積の狭小化を図ることができる。つまり、上記した不感帯周波数になるよう励磁周期 $T_c$ がどの値で固定されても、デューティ比の可変制御により洗浄面積を広狭設定できる。

【0121】また、各電磁コイルの励磁周期 $T_c$ を短くすれば、コイル作用力を生じさせる電磁コイルの移り変わりが起きる時間が短くなるので、吐水孔の揺動回転速度は大きくなる。また、励磁周期 $T_c$ を長くすれば、電磁コイルの移り変わりが起きる時間も長くなるので、吐水孔の揺動回転速度は小さくなる。このため、励磁周期 $T_c$ の変更を通して、吐水孔の揺動回転速度、即ち吐水孔の移動速度を種々変更できる。

【0122】更に、本実施例では、洗浄水吐水の継続状況下で、総ての電磁コイルを非励磁としたまま或いは総ての電磁コイルを同時に励磁させたままとするようなコイル励磁制御を行うこともできる。この場合、総ての電磁コイルを非励磁とした場合は、洗浄水は、フリー状態の可動体の吐水孔から、空気混入を伴って一点に集中して吐水される。その一方、総ての電磁コイルを同時に励磁させた場合は、洗浄水は、磁力生成体に吸着された可動体の吐水孔から、空気混入を伴わず一点に集中して吐水される。このような一点集中吐水を起こすコイル励磁制御は、継続的に行われるのではなく、上記したデューティ比制御を通した洗浄面積の広狭制御に組み合わせられて行われる。つまり、ある洗浄面積となるデューティ比で各電磁コイルを順次励磁制御している際に、全電磁コイルの同時励磁を間欠的に組み込み実行しつつ、この全電磁コイルの同時励磁の実行周期を上記の励磁周波数 $f$ を満たす周期とする。こうすれば、洗浄面積で定まる人体局部範囲とその範囲内の一点を、洗浄水の吐水連続感を使用者に抱かせたまま洗浄できる。

【0123】F1／洗浄・乾燥動作ルーチン；次に、上記構成を有する本実施例の局部洗浄装置が実行する洗浄・乾燥動作について説明する。図25は、電子制御装置CT1-1により実行されるお尻やビデの洗浄と乾燥動作ルーチンを示すフローチャート、図26は、洗浄・乾燥動作ルーチンにおけるノズル前洗浄処理の詳細を表すノズル前洗浄ルーチンのフローチャートである。図27は、局部洗浄の際の洗浄水吐水に先立つノズル前洗浄に

おける洗浄水吐水の様子を模式的に表した説明図、図28は、洗浄・乾燥動作ルーチンにおける本洗浄動作処理の詳細を表す本洗浄ルーチンのフローチャート、図29は、この本洗浄ルーチンの処理内容と動作停止ルーチンの処理内容を説明するための説明図である。

【0124】図25の洗浄・乾燥動作ルーチンは、洗浄ボタン（お尻、やわらか、ビデの各ボタン）或いは乾燥ボタンのいずれかが操作されると割込実行されるものである。そして、この洗浄・乾燥動作ルーチンでは、図25のフローチャートに示すように、まず、着座センサSS10をスキャンして便座への使用者の着座の有無を判断する（ステップS100）。着座状態にないと判断すれば、本局部洗浄装置は未使用であるから、それ以降の処理は不要であるとして何の処理を行うことなく本ルーチンを終了する。着座状態であれば、本局部洗浄装置の使用中であることから、洗浄動作或いは乾燥動作を実施すべく、洗浄ボタン（お尻、やわらか、ビデの各ボタン）か乾燥ボタンのいずれのボタンが本ルーチン実行時に操作されたかを判断する（ステップS105）。なお、以下の説明に当たっては、遠隔操作装置RC1-1の各ボタンが操作されたことを想定して説明する。

【0125】上記のステップS105で乾燥ボタンSWzが操作されたと判断すれば、バックアップRAMの所定アドレスに記憶された乾燥動作禁止フラグFKstopの状態を読み込みFKstop=1であるか否かを判断する（ステップS110）。この乾燥動作禁止フラグFKstopは、局部乾燥用の乾燥ヒータやファンモータ等の乾燥部KK1-1（図5参照）に通電異常が起きたことを示す。また、FSstop=1であればコイル異常（乾燥は関係しない）につき洗浄等を実行すべきでないことを表す。そして、この乾燥動作禁止フラグFKstopは、図示しない乾燥不良検知ルーチンと復旧ルーチンにて値1或いは値0「ゼロ」がセットされる。よって、ステップS110で肯定判断すれば、何の処理を行うことなく本ルーチンを終了する。そして、ステップS110で否定判断すれば、後述するような洗浄動作の禁止状態に拘わらず上記の乾燥部KK1-1への通電制御（ステップS115）を実行し、本ルーチンを終了する。このステップS115により、局部に向けて温風が吹き付けられ、局部乾燥が行われる。この際の乾燥部への通電は、温風温度が補助操作部KS1-9（図3参照）の乾燥ツマミで設定された乾燥温度となるように制御される。なお、この乾燥部への通電の停止は、後述の動作停止ルーチンにて行われる。

【0126】一方、ステップS105でお尻、やわらか、ビデのいずれかの洗浄ボタンが操作されたと判断した場合は、バックアップRAMの所定アドレスに記憶された洗浄動作禁止フラグFSstopの状態を読み込みFSstop=1であるか否かを判断する（ステップS120）。この洗浄動作禁止フラグFSstopは、お

尻用・ビデ用の各揺動コイル群における電磁コイルの各コイルNH1-30a~30c、31a~31c（図19、図20参照）に断線や接点不良等のコイル通電異常が起きたことを示す。つまり、F S s t o p = 1 であることは、コイル異常につき洗浄動作を実行すべきではなく、洗浄動作を禁止状態とすべきことを意味する。そして、この洗浄動作禁止フラグF S s t o p は、後述の揺動検知ルーチンにて値1がセットされ異常復旧ルーチンにて値0「ゼロ」がセットされる。よって、ステップS120で肯定判断すれば、何の処理を行うことなく本ルーチンを終了する。このように洗浄動作禁止フラグF S s t o p = 1 を受けて、可動体揺動のための電磁コイル励磁と洗浄水給水を含む洗浄動作が禁止され（洗浄動作中であればその後停止され）、このフラグの値セットは電子制御装置にてなされていることから、電子制御装置が本発明にいう「禁止手段」並びに「通水停止手段」として機能する。

【0127】ステップS120で否定判断した場合は、局部洗浄のための洗浄水吐水に先立って、ノズルヘッドNH1-1（図5、図6、図12参照）を洗浄するノズル前洗浄を実行する（ステップS130）。

【0128】図26のフローチャートに示すように、ノズル前洗浄ルーチンでは、図4に示す入水側弁ユニットWP1-1の電磁弁WP1-10を開弁制御する（ステップS131）。次いで、切換弁WP1-15を機能水用流路に切換制御すると共に、流調ポンプWP1-14の機能水吐水用流量への駆動制御を行う（ステップS132）。これにより、図8に示す待機位置HPにあるノズルヘッドに向けて機能水（遊離塩素溶液）が吐水され、当該ヘッドが殺菌洗浄される。なお、既述したように機能水ユニットでは上記の各タイミングでタンク内にて機能水が生成済みであるので、この生成済みの機能水がタンク貯留量（約50cc）だけ吐水される。

【0129】次に、機能水吐水を停止すべく、機能水用流路からお尻洗浄用流路への切換弁WP1-15の切換制御と、流調ポンプWP1-14のノズル洗浄用流量への駆動制御とを行う（ステップS133）。これにより、ノズルヘッドが図8に示す待機位置HPにある状態で、ノズルヘッドのお尻吐水孔NH1-7からチャンバNS1-14に向けて洗浄水が吐水される。この際、上記したコイル励磁を行わないことからお尻用可動体NH1-9は揺動回転を起こさずフリー状態である。よって、図27（a）に示すように、ノズル前洗浄時には、洗浄水は一点に集中して吐水される。しかも、お尻吐水孔NH1-7は小径であることから、吐水速度は大きい。このため、チャンバでは勢いよく洗浄水が跳ね返って、この跳ね返り洗浄水でノズルヘッドが洗浄される。これにより、ノズルヘッド、詳しくはノズルヘッドの各吐水孔およびその周辺を好適に洗浄できる。しかも、ステップS132でノズルヘッドにかけられた機能水（遊

離塩素溶液）を洗い流すこともできる。なお、機能水生成ユニットが通水路を塩素発生用電極で挟みこんだタイプのものである場合は、ステップS132で機能水生成のための塩素発生用電極WP1-17（図9参照）への通電制御を実行し、続くステップS133で塩素発生用電極への通電停止を実行すればよい。

【0130】このノズル前洗浄ルーチンにおけるステップS132、S133の実行時に、お尻用可動体NH1-9、ビデ用可動体NH1-11についての総ての電磁コイルを同時に継続励磁させることもできる。こうすれば、磁力生成体NH1-26にお尻用可動体NH1-9およびビデ用可動体NH1-11が吸着し、両可動体下端と磁力生成体NH1-26との空隙が塞がれるため、機能水飛散による磁気駆動体NH1-18、並びにコイル鉄心NH1-35の腐食促進を抑制することができる。

【0131】また、上記のステップS133の実行時に、お尻用可動体NH1-9についての前方側の電磁コイルNH1-32aのみを継続励磁させることもできる。こうすれば、お尻用可動体（お尻吐水孔）がビデ用可動体NH1-11の側に傾いた状態で洗浄水を一点に集中して吐水できる。よって、お尻吐水孔からの吐水でありながらその前方のやわらか吐水孔やビデ吐水孔およびその周辺に確実に跳ね返り洗浄水をかけることができる。このため、各吐水孔とその周辺を確実に洗浄できる。しかも、ビデ洗浄という目的から使用者に清潔感を求められるビデ吐水孔とその周辺を、高い洗浄能力で洗浄でき、清潔感を高めることができる。

【0132】なお、上記のノズル前洗浄時の洗浄水吐水をお尻用可動体NH1-9のやわらか吐水孔NH1-8やビデ用可動体NH1-11のビデ吐水孔NH1-10から行うようにしてもよい。この際、やわらか吐水孔NH1-8から洗浄水吐水を行う場合には、前方側の電磁コイルNH1-32aの励磁と、後方側の二つの電磁コイルNH1-32b、32cの同時励磁とを繰り返し、お尻用可動体（やわらか吐水孔）を前後方向に揺動させながら洗浄水を吐水するようにしてもよい。こうすれば、やわらか吐水孔前後の各吐水孔および周辺に跳ね返り洗浄水を確実にかけてこれらを確実に洗浄できる。ビデ吐水孔NH1-10でノズル前洗浄時の洗浄水吐水を行う場合は、お尻吐水孔と同様である。

【0133】更に、上記のステップS133の実行時に、お尻用可動体NH1-9を所定の吐水孔振れ角 $\alpha$ で擬似揺動回転させることもできる。つまり、当該吐水孔振れ角 $\alpha$ を定めるデューティ比Dtと各電磁コイルの励磁周期Tcとに基づいて、各電磁コイルを順次励磁するパルス信号を出力する（図21参照）。これにより、お尻用可動体NH1-9は、吐水孔振れ角 $\alpha$ 並びに励磁周波数 $f (= 1/Tc)$ で擬似揺動回転し、お尻吐水孔NH1-7もこれに伴い揺動回転する。よって、図27

(b) に示すように、お尻吐水孔NH1-7からは、図22および図23で示した擬似円錐状吐水形態で洗浄水が吐水される。こうすれば、チャンバNS1-14における洗浄水の吐水範囲が広がるので、お尻吐水孔のみならずやわらか吐水孔、ビデ吐水孔とこれらの周辺に跳ね返り洗浄水を確実にかけて確実に洗浄できる。なお、この際の洗浄水吐水対象は、チャンバであり人体表皮ではないので、励磁周波数 $f (=1/Tc)$ を上記の不感帯周波数とする必要はなく、適宜定めればよい。

【0134】このステップS133の処理を所定時間、例えば約1秒間継続した後は、流調ポンプの停止制御（流量ゼロ）と電磁弁の開弁制御を順次行い（ステップS134-135）、図25のステップS140に移行する。

【0135】上記したノズル前洗浄に続いては、ノズル駆動モータNS1-4を正転駆動制御して、洗浄ノズルWN1-1を、洗浄ボタン（お尻、やわらか、ビデ）に応じた洗浄位置に本体部内の待機位置HPから進出させる（ステップS140；図7参照）。なお、洗浄ノズルWN1-1は、お尻とやわらかの洗浄ボタンであればお尻洗浄位置AWPに、ビデ洗浄ボタンではビデ洗浄位置VWPに進出する。

【0136】こうして洗浄位置への洗浄ノズルの進出が完了すると、洗浄ボタン（お尻、やわらか、ビデ）に応じた以下の本洗浄動作を実行し（ステップS150）、本ルーチンを終了する。なお、この本洗浄動作は、後述の動作停止ルーチンにて停止される。

【0137】この本洗浄動作では洗浄ボタンによって用いる可動体が異なるので、以下の説明に際しては、お尻洗浄を例にとって説明し、やわらか洗浄とビデ洗浄については、異なる点についての説明に止めることとする。

【0138】図28のフローチャートに示すように、本洗浄ルーチンでは、お尻洗浄位置AWPまでのノズル進出の間に一旦停止した洗浄水給水を開始すべく、電磁弁WP1-10を開弁制御する（ステップS151）。次いで、切換弁WP1-15をお尻洗浄用流路に切換制御すると共に、流調ポンプWP1-14を予め定められた弱吐水流量（例えば流量レベル1）となるように駆動する（ステップS152）。これにより、ノズルヘッドのお尻吐水孔NH1-7からお尻に向けて上記の弱吐水流量の洗浄水が吐水される。なお、やわらか洗浄とビデ洗浄の場合のステップS152における処理は、切換弁による流路切換がやわらか洗浄用流路かビデ洗浄用流路となる他は、上記の通りである。

【0139】このように当初吐水する際の弱吐水流量は、次のように定めた。今、流調ポンプによる調整可能範囲（例えば500cc/min）において、流量を他段階、例えばレベル1～7に各レベルに調整可能であるとする。上記のステップS152では、お尻用可動体NH1-9が未可動（未揺動回転）の状態での洗浄水吐水

となる。この洗浄水吐水は、揺動回転による上記した励磁周波数 $f$ での吐水が起きないことから一点集中の吐水形態となると共に、お尻吐水孔NH1-7が小径であることからその吐水速度も大きい。このため、ステップS152での弱吐水流量を、例えば上記範囲の最低レベル1の流量とすれば、速度が大きく一点集中の吐水であっても、使用者に特段の違和感や不快感を与えないで済む。なお、このステップS152による洗浄水吐水は、本洗浄開始当初の僅かな期間（約0.5秒以下）にしか過ぎない。このことから、使用者に特段の違和感や不快感を与えないで済む。以下では当初吐水する弱吐水流量を流量レベル1とした場合を述べる。

【0140】上記のステップS142による弱吐水流量（流量レベル1）での洗浄水吐水（図29参照）に続いては、お尻用可動体NH1-9を上記した擬似揺動回転するに際しての慣らし運転や揺動異常検知のために、このお尻用可動体NH1-9を初期駆動する（ステップS143）。なお、揺動異常検知については後に詳述する。

【0141】この初期駆動処理では、まず、吐水孔振れ角 $\alpha$ を定めるデューティ比 $Dt$ を、吐水孔振れ角 $\alpha$ が可動体の慣らし運転や揺動異常検知が可能な初期値 $\alpha_0$ となるような初期デューティ比 $Dt_0$ とする。この初期デューティ比 $Dt_0$ は、バックアップRAMに記憶されているので、その値を読み込むことで設定される。次いで、この初期デューティ比 $Dt_0$ と各電磁コイルの励磁周期 $Tc$ とに基づいて、各電磁コイルを順次励磁するパルス信号を出力する（図21参照）。これにより、お尻用可動体NH1-9は、吐水孔振れ角 $\alpha_0$ 並びに励磁周波数 $f (=1/Tc)$ で擬似揺動回転し、お尻吐水孔NH1-7もこれに伴い揺動回転する。よって、図29に示すように、ステップS142で設定した弱吐水流量（流量レベル1）の洗浄水が、図22および図23で示した擬似円錐状吐水形態を採って吐水される。なお、この初期駆動にあっても、次のステップの本洗浄駆動前の僅かな期間（約0.5秒以下）にしか過ぎないので、水量不足（弱吐水流量：流量レベル1）に伴う特段の違和感や不快感を使用者に与えないで済む。

【0142】この初期駆動処理における吐水孔振れ角 $\alpha_0$ は、揺動異常検知等が可能であればよく、この際の吐水流量も弱吐水流量（流量レベル1）であることから、不用意に大きくする必要がない。よって、本実施例で調整可能な吐水孔振れ角 $\alpha$ の範囲のうちの低い値（例えば、 $\alpha_{max}$ の約10%の値や最低吐水孔振れ角 $\alpha_{min}$ ）とした。また、励磁周波数 $f (=1/Tc)$ にあつては、上記の不感帯周波数の所定の値とした。以下では当初吐水する吐水振れ角 $\alpha_0$ を $\alpha_{min}$ とした場合を述べる。

【0143】次いで、上記の初期駆動処理に続いては、可動体の本洗浄駆動を行う（ステップS154）。この

本洗浄駆動処理は、お尻用可動体NH1-9を介して実用範囲でお尻吐水孔NH1-7を揺動回転させて洗浄水吐水を行い、図22および図23に示した擬似円錐状吐水形態で実際に局部洗浄を行うためのものである。この本洗浄駆動処理では、まず、吐水孔振れ角 $\alpha$ を定めるデューティ比D<sub>t</sub>を、調整可能な吐水孔振れ角 $\alpha$ の所定値に対応した適正デューティ比D<sub>t1</sub>に設定変更する。この適正デューティ比D<sub>t1</sub>は、バックアップRAMに記憶されているので、その値を読み込むことで設定される。この適正デューティ比D<sub>t1</sub>は、本洗浄駆動処理による実際の局部洗浄に当たっての最初のデューティ比D<sub>t</sub>であることから、本実施例で調整可能な吐水孔振れ角 $\alpha$ の範囲のうちの所定値（例えば中間値 $\alpha_{mid}$ ）に対応した値とした（図29参照）。以下では本洗浄開始時の所定吐水振れ角 $\alpha$ を $\alpha_{mid}$ とした場合を述べる。

【0144】こうして読み込まれた適正デューティ比D<sub>t1</sub>は、後述するスポット・ワイド洗浄ルーチンでの更新・設定に対処するため、RAMに書き込み記憶される。そして、スポット・ワイド洗浄ルーチンでデューティ比D<sub>t</sub>が更新・設定されなければ、適正デューティ比D<sub>t1</sub>はRAMに記憶されたままであり、スポット・ワイド洗浄ルーチンでデューティ比D<sub>t</sub>が新たに更新・設定されれば、RAMの適正デューティ比D<sub>t1</sub>はこの新たな更新・設定値に書き換えられる。よって、洗浄継続中におけるデューティ比D<sub>t</sub>の更新・設定後は、書き換え後のデューティ比D<sub>t</sub>に基づいて可動体並びにお尻吐水孔が揺動回転される。

【0145】また、このように書き換え済みのデューティ比D<sub>t</sub>や、書き換えがなされずに記憶保持された適正デューティ比D<sub>t1</sub>は、使用者の便座からの立上りに伴う着座センサのOFF信号により、リセットされる。これにより、使用者が着座中に洗浄動作を繰り返した場合には、2回目以降のステップS154の本洗浄駆動処理において、更新・設定済みのデューティ比D<sub>t</sub>を上記の適正デューティ比D<sub>t1</sub>に替えて用いることができる。よって、繰り返し使用の際は、デューティ比D<sub>t</sub>（即ち、吐水孔振れ角 $\alpha$ ）が前回と同じであるため、繰り返し使用時の違和感をなくすることができる。また、使用者が便座から離れた後に再度実施された洗浄動作では、上記した通り適正デューティ比D<sub>t1</sub>が用いられる。

【0146】このようにして適正デューティ比D<sub>t1</sub>が設定されると、この適正デューティ比D<sub>t1</sub>と各電磁コイルの励磁周期T<sub>c</sub>とに基づいて、各電磁コイルを順次励磁する新たなパルス信号を生成して出力する（図21参照）。これにより、弱吐水流量（流量レベル1）の洗浄水給水下で、お尻用可動体NH1-9は、吐水孔振れ角 $\alpha_{mid}$ 並びに励磁周波数 $f (= 1/T_c)$ で擬似揺動回転し、お尻吐水孔NH1-7もこれに伴い揺動回転する。

【0147】そして、このパルス信号出力に引き続き、流調ポンプWP1-14を図29に示す調整可能範囲の適正吐水流量（例えば流量レベル4）となるように駆動する（ステップS155）。この適正吐水流量は、上記の適正デューティ比D<sub>t1</sub>と同様に、設定・記憶される。以下では本洗浄開始時の適正吐水流量を流量レベル4とした場合を述べる。

【0148】こうしたパルス信号出力と適正吐水流量の給水により、洗浄開始時には、適正吐水流量（流量レベル4）の洗浄水が、適正な状態（吐水孔振れ角 $\alpha_{mid}$ 、励磁周波数 $f (= 1/T_c)$ ）で揺動回転するお尻吐水孔NH1-7から吐水される。その後使用者が水勢変更やスポット・ワイドボタンによる吐水孔振れ角 $\alpha$ （洗浄面積）の変更を行えば、変更後の水勢の洗浄水が変更後の吐水孔振れ角 $\alpha$ で揺動回転するお尻吐水孔NH1-7から吐水される。この際の洗浄水は、図22および図23で示した擬似円錐状吐水形態を採って人体局部に向けて吐水され、この吐水をもたらし励磁周波数 $f$ は上記の不感帯周波数に含まれる。従って、使用者には、洗浄水の連続的な洗浄感を与えて違和感や不快感を与えることがないという従来にない優れた効果を奏することができる。また、既述したように、洗浄水を励磁周期T<sub>c</sub>で揺動吐水させることで、節水の実効性を高めることができる。

【0149】更に、節水の実効性向上により洗浄水の使用流量を低減でき、場合によっては従来の半分程度の流量にできる。よって、熱交換ユニットTH1-1のタンク容量の低減を図ることができる。加えて、小流量並びに小容量のタンク内でのヒータによる洗浄水温水化を図ればよいことから、ヒータTH1-2の省力化や小型化をより一層推進することができる。

【0150】また、洗浄駆動処理においてお尻用可動体NH1-9を擬似揺動回転させるに当たり、その直前の初期駆動処理で予め弱吐水流量（流量レベル1）で洗浄水を給水するようにした。よって、可動体の擬似揺動回転は、弱吐水流量（流量レベル1）の給水洗浄水の圧力を受けた状態で開始される。このため、無負荷状態での可動体の擬似揺動回転を招かないので、不用意な力を、ゴムやエラストマー等の弾性材のフランジ部NH1-20にかけることがない。この結果、フランジ部の不用意な損傷を回避できると共に、可動体を当初から適正に擬似揺動回転させることができ、好ましい。

【0151】また、図29に示すように、吐水孔振れ角 $\alpha$ が初期値 $\alpha_0$ から中間値 $\alpha_{mid}$ に漸増するようデューティ比D<sub>t</sub>を初期設定値D<sub>t0</sub>から適正值D<sub>t1</sub>に変更設定すると共に、吐水流量が初期値（流量レベル1）から適正吐水流量（流量レベル4）に漸増するよう吐水流量を変更設定する。よって、以下の利点がある。まず第1に、洗浄水吐水を最初に受ける洗浄開始当初において、意図しない多流量の洗浄水を意図しない広範な洗浄

面積で受けることがないので、違和感を回避できる。また、大きな吐水孔振れ角 $\alpha$ で可動体を急激に擬似揺動回転させることがないので、可動体の支持部（フランジ繋ぎ部）やコイルに過負荷をかけることがなく、ステップS153の可動体初期駆動と相俟って、慣らし運転による不用意な損傷回避を確実に図ることができる。

【0152】やわらか洗浄の場合のステップS153～154における処理はお尻洗浄と変わるものではない。ビデ洗浄の場合は可動体がビデ用可動体NH1-11となる他は、上記の通りの機器制御を行うが、ステップS154における適正デューティ比Dt1をお尻洗浄と異なるものとできる。つまり、ビデ洗浄の際は、その適正デューティ比Dt1を、お尻洗浄の際の吐水孔振れ角 $\alpha$ （ $=\alpha_{mid}$ ）を定める適正デューティ比Dt1より大きくし、ビデ洗浄の際の吐水孔振れ角 $\alpha$ をお尻洗浄の吐水孔振れ角 $\alpha$ （ $=\alpha_{mid}$ ）より大きくした。これにより、お尻洗浄時とビデ洗浄時で、ステップS154～155による洗浄水吐水の洗浄面積に広狭の差を持たせることができる。具体的には、お尻洗浄時の洗浄面積を図22に示す洗浄面積BSとし、ビデ洗浄時の洗浄面積をこれより広い洗浄面積ASとできる。これにより、お尻・ビデのそれぞれの洗浄時において、上記した節水の実効性を共に確保しつつ、ビデ洗浄時には、広い洗浄面積への洗浄水吐水により、たっぷりの洗浄水で局部洗浄を受ける充足感を与えることができる。

【0153】なお、適正デューティ比Dt1や適正吐水流量（流量レベル4）での上記したステップS154～155の実行後は、水勢強弱設定ボタンSWHu、SWHdやスポット・ワイドの各設定ボタン（図2参照）の操作に応じて、吐水流量（流量レベル）や洗浄面積（吐水孔振れ角 $\alpha$ 、デューティ比Dt1）が種々変更される。そして、この変更された流量・洗浄面積（吐水孔振れ角 $\alpha$ ）で、上記の擬似円錐状吐水形態の洗浄水吐水が実施される（図29参照）。なお、こうして設定された吐水流量（流量レベル）やデューティ比Dt1は、既述したように、RAMに記憶され着座センサのOFF信号を経てリセットされる。

【0154】G1／動作停止ルーチン；次に、本実施例の局部洗浄装置が実行する動作停止ルーチンについて説明する。図30は、この動作停止ルーチンを示すフローチャートである。

【0155】図30のフローチャートに示す動作停止ルーチンは、上記した洗浄・乾燥動作ルーチンにより行われた洗浄動作や乾燥動作を停止させるためのものであることから、次のタイミングで割込実行される。第1の割込タイミングは、本局部洗浄装置の種々の動作を停止させる停止ボタンSWaの操作時である。第2の割込タイミングは、使用者が便座から離れればその後の洗浄・乾燥の動作は不要であるので、使用者が便座から離れたことと等価な着座センサオンからオフへの切り替わり時で

ある。第3の割込タイミングは、洗浄動作から乾燥動作への或いは乾燥動作から洗浄動作への動作切り替わり時であり、洗浄動作中の乾燥ボタン操作時と、乾燥動作中の洗浄ボタン操作時である。これらの割込タイミングで動作停止ルーチンが実行されると、図30に示すように、まず、今の装置動作状況が洗浄動作中であるか乾燥動作中であるかを判断する（ステップS160）。ここで、乾燥動作中であると判断した場合は、乾燥部への通電を停止して（ステップS162）、本ルーチンを終了する。なお、装置動作状況は、本ルーチン開始前の洗浄或いは乾燥ボタンの操作状況に基づいて判断される。

【0156】その一方、洗浄動作中であると判断した場合は、流調ポンプWP1-14を流量ゼロに駆動制御し（ステップS164）、その後、電磁弁WP1-10を閉弁制御する（ステップS165）。これにより、洗浄水の給水が絶たれるので、それまで行われていた洗浄水吐水が停止する。なお、この電磁弁閉弁と共に、切換弁WP1-15を原点位置（例えば、お尻用流路切換位置）に復帰制御することもできる。

【0157】上記の洗浄水吐水の停止に続いては、洗浄水吐水を擬似円錐状吐水形態（図22、図23参照）とするためのパルス信号（図21参照）の出力を停止し（ステップS166）、可動体を停止させる。このように、吐水の停止後に揺動回転を停止するので、洗浄動作停止時において、可動体が停止した状態で人体局部に向けて洗浄水を吐水することがない。よって、図27（a）に示したような一点集中の洗浄水を局部に当てないので、違和感や不快感を与えることがない。

【0158】洗浄水吐水が停止すると可動体は停止するが、それ以外にもタイマーに基づいて可動体を停止するなどの制御を加えてもよい。洗浄に同期した、あるいは洗浄とは独立したタイマーを設けることで、可動体や各コイルの安全動作など行うこともできる。

【0159】こうした吐水停止・揺動停止に続いては、ノズル駆動モータNS1-4を逆転駆動制御して、洗浄ノズルWN1-1を、各洗浄位置から本体部内の待機位置HPに後退復帰させる（ステップS168；図7参照）。待機位置HPへのノズル復帰後は、それまで局部洗浄に用いられていた各吐水孔とその周辺、延いてはノズルヘッドを洗浄すべく、ノズル後洗浄を実行する（ステップS169）。このノズル後洗浄は、既述したノズル前洗浄と同じ処理、即ち、機能水による洗浄、吐水孔から吐水した洗浄水の跳ね返り水での洗浄を行う。なお、ノズル前洗浄とノズル後洗浄を、その処理内容において異なるようにすることもできる。例えば、ノズル前洗浄では、これから局部洗浄を行うので、局部洗浄直前においてノズルヘッドを機能水吐水により殺菌洗浄して、使用者にノズルヘッドの衛生感・清浄感を与えるようにし、ノズル後洗浄では、機能水吐水を省略してもよい。ノズル前洗浄とノズル後洗浄をこの逆としてもよ



い。ノズルヘッドへの菌付着直後に殺菌洗浄すれば殺菌効果が高まるので、菌付着が起き得る洗浄動作後のノズル後洗浄では機能水吐水を行い、ノズル前洗浄ではこの機能水吐水を省略することもできる。また、この両洗浄時において、図27(a)に示す一点集中吐水と図27

(b)に示す円錐状吐水とを併用することもできる。ノズル前洗浄では一点集中吐水を行い、ノズル後洗浄では円錐状吐水を行うようにすることもできる。また、ノズル前洗浄とノズル後洗浄をこの逆とすることもできる。

【0160】H1/ムーブ洗浄ルーチン；次に、本実施例の局部洗浄装置が上記した局部洗浄に付随して実行するムーブ洗浄ルーチンについて説明する。図31は、このムーブ洗浄ルーチンを示すフローチャート、図32

は、ムーブ洗浄の様子を説明するための説明図である。【0161】図31のフローチャートに示すムーブ洗浄ルーチンは、洗浄ノズルWN1-1を前後に往復動させながら洗浄水を吐水して広範囲な洗浄感を与えるためのものである。そして、このムーブ洗浄ルーチンは、お尻・ビデの各局部洗浄の実行中において、ムーブ設定ボタンSWfa、SWfv（図2参照）の操作に伴い割込実行される。

【0162】図31に示すように、上記ボタンの操作を経てこのムーブ洗浄ルーチンが実行されると、ノズル駆動モータNS1-4を正逆回転駆動制御して、お尻・ビデの各洗浄位置をセンタ位置として洗浄ノズルWN1-1を前後に往復動させる（ステップS170）。そして、このノズル前後往復動を、ムーブ設定ボタンが再度操作されてムーブ洗浄切りとされるまで継続する（ステップS172）。このようにしてノズルが前後往復動している間にも、先に説明した本洗浄動作（ステップS140）が行われている。よって、ノズル往復動と擬似円錐状吐水形態（図22、図23参照）の洗浄水吐水との同時実行により、図32に示すように、擬似円錐状吐水形態での洗浄水吐水がノズル移動に伴って前後に移動する。このため、ノズル前後往復範囲に亘って擬似円錐状吐水形態の洗浄水吐水が連なったようにして、局部のムーブ洗浄が行われる。この結果、極めて広範囲に亘り局部が洗浄されているという新たな洗浄感を創出することができ、使用者にこの新たな洗浄感を与えることができる。

【0163】ステップS172でムーブ洗浄切りと判断した場合には、ノズル駆動モータNS1-4を回転駆動制御して、洗浄ノズルWN1-1をお尻又はビデの洗浄位置に復帰させ（ステップS174）、本ルーチンを終了する。なお、停止ボタンが操作された場合には、ステップS174の処理に優先して、図30の動作停止ルーチンが実行され、給水停止・ノズルの待機位置復帰が行われる。

【0164】I1/スポット・ワイド洗浄ルーチン；次に、本実施例の局部洗浄装置が上記した局部洗浄に付随

して実行するスポット・ワイド洗浄ルーチンについて説明する。図33は、このスポット・ワイド洗浄ルーチンを示すフローチャート、図34は、スポット・ワイド洗浄の様子を説明するための説明図である。

【0165】図33のフローチャートに示すスポット・ワイド洗浄ルーチンは、人体局部の洗浄面積に対する使用者の要求に洗浄水吐水の洗浄面積を適合させて、使用者に洗浄充足感や刺激感を与えるものである。そして、このスポット・ワイド洗浄ルーチンは、お尻・ビデの各局部洗浄の実行中において、スポット設定ボタンSWua、SWuvやワイド設定ボタンSWva、SWvv（図2参照）の操作に伴い割込実行される。

【0166】図33に示すように、上記各ボタンの操作を経てこのスポット・ワイド洗浄ルーチンが実行されると、ボタン操作時現在のデューティ比Dtを読み込む（ステップS176）。吐水孔振れ角 $\alpha$ と擬似円錐状吐水形態の洗浄水吐水による洗浄面積（図22参照）は既述したようにデューティ比Dtで規定される。よって、現在のデューティ比Dtの読み込みにより、現在の吐水孔振れ角 $\alpha$ 、即ち洗浄面積が判る。なお、デューティ比Dtは、パルス信号出力の際にRAMに記憶されるので、その値を読み込めばよい。

【0167】本実施例は、既述したようにデューティ比制御（図21参照）を通して吐水孔振れ角 $\alpha$ （洗浄面積）を種々設定可能である。しかし、以下の説明に当たっては便宜上、スポット・ワイドのボタン操作により、デューティ比Dtの実用可能設定範囲（ $Dt_{min} \sim Dt_{max}$ ； $\alpha_{min} \sim \alpha_{max}$ ：図29参照）のうちの大中小の3段階のデューティ比Dt（ $Dt_{min} < Dt_S < Dt_M < Dt_L < Dt_{max}$ ）に設定することとする。つまり、この3段階のデューティ比Dtの設定により、吐水孔振れ角 $\alpha$ （洗浄面積）を3段階に増減する。なお、お尻洗浄時の洗浄面積をSMAと表記し、ビデ洗浄時の洗浄面積をSMVと表記することとする。

【0168】上記の現在のデューティ比Dtの読込に続いては、操作されたボタン種別（スポット又はワイド）に応じてデューティ比Dtを段階的に増減し（ステップS178）、本ルーチンを終了する。以下、このデューティ比Dtの増減による洗浄面積の変化の様子を具体的に説明する。

【0169】今、お尻洗浄時にワイド設定ボタンSWvaが操作されたとする。このボタン操作により、ステップS176にて現在のデューティ比Dtが読み込まれ、その結果がデューティ比Dt\_Sであったとする。すると、続くステップS178では、この現在のデューティ比Dt\_Sはデューティ比Dt\_Mとされる。よって、図34に示すように、デューティ比Dt\_Sに基づくボタン操作前の洗浄面積SMA\_Sは、デューティ比Dt\_Mに対応する洗浄面積SMAMとなり、洗浄面積が広がる。更にワイド設定ボタンSWvaが操作されれば、デューティ

10

20

30

40

50

比D t Mはデューティ比D t Lとされ、洗浄面積は、洗浄面積S M A Mから洗浄面積S M A Lに広がる。つまり、ワイド設定ボタンS W v aが操作されるごとに、洗浄面積は、洗浄面積S M A S→洗浄面積S M A M→洗浄面積S M A Lというように拡張推移する。スポット設定ボタンS W u aが操作された場合はこの逆であり、当該ボタンの操作の都度に、洗浄面積は、洗浄面積S M A L→洗浄面積S M A M→洗浄面積S M A Sというように縮小推移する。なお、デューティ比D t S（洗浄面積S M A S）の時にスポット設定ボタンが操作されたり、デューティ比D t L（洗浄面積S M A L）の時にワイド設定ボタンが操作されたりした場合は、デューティ比D t 並びに洗浄面積は維持されるようになっている。

【0170】このように吐水孔の吐水孔振れ角 $\alpha$ とこの振れ角に応じた洗浄面積は、デューティ比D tで規定され、このデューティ比D tはスポット・ワイドのボタン操作で定まる。よって、スポット設定ボタンS W u aとワイド設定ボタンS W v aが本発明にいう「設定手段」の一態様をなし、これらボタン操作に応じて上記のスポット・ワイド洗浄ルーチンを実行する電子制御装置C T 1-1が本発明にいう「設定移動状態で可動体の吐水孔を移動させる手段」として機能する。

【0171】ビデ洗浄の場合も同様であり、ワイド設定ボタンS W v vの操作の都度に、洗浄面積は、洗浄面積S M V S→洗浄面積S M V M→洗浄面積S M V Lというように拡張推移する。また、スポット設定ボタンS W u vの操作の都度に、洗浄面積は、洗浄面積S M V L→洗浄面積S M V M→洗浄面積S M V Sというように縮小推移する。このように、吐水孔の吐水孔振れ角 $\alpha$ とその際の洗浄面積は、お尻洗浄とビデ洗浄という異なる洗浄対象領域ごとにスポット設定ボタンS W u a、S W u vとワイド設定ボタンS W v a、S W v vで設定されていることから、これらスポット・ワイド設定ボタンが本発明にいう「洗浄対象領域ごとの移動状態の設定手段」の一態様をなし、これらボタン操作に応じて上記のスポット・ワイド洗浄ルーチンを実行する電子制御装置C T 1-1が本発明にいう「洗浄対象領域ごとに設定移動状態で可動体の吐水孔を移動させる手段」としても機能する。

【0172】従って、使用者は、自身の意図に従ってスポット・ワイドの各設定ボタンを操作して、局部洗浄時の洗浄面積を随意に拡張・収縮して、吐水洗浄水による洗浄範囲（洗浄面積）を自身の意に叶ったものとする。よって、使用者に洗浄充足感を与えることができる。また、洗浄面積を拡張させれば、使用者は、広範囲に亘る洗浄水の吐水を受けることから、柔らか感を得ることができる。その反対に、洗浄面積を縮小されれば、狭い範囲への洗浄水吐水により、使用者は刺激感を得ることができる。このため、本実施例によれば、多様な洗浄感を創出できる。

【0173】しかも、このような洗浄充足感や多様な洗

浄感を、洗浄面積の広狭制御、即ちデューティ比制御で得ることができ、特段の流量調整制御を併用する必要がない。よって、簡単な制御で洗浄充足感や多様な洗浄感を創出でき、好ましい。また、流量調整機器（例えば、流調ポンプや流調弁）を駆動する必要がないので、これら機器の駆動に伴う振動や作動音を抑制でき好ましい。しかも、流量の急激な調整も必要ないことから、水撃を有効に回避できる。

【0174】上記した洗浄面積変化をもたらすデューティ比D t制御と流量調整制御を同時に行うこともできる。例えば、デューティ比D tの低減制御時には、使用者は刺激感を欲しているとして洗浄水流量を増大制御する。その反対に、デューティ比D tの増大制御時には、柔らか感を欲しているとして洗浄水流量を減少制御する。こうすれば、洗浄感をより一層多様化することができる。

【0175】また、本実施例では、お尻洗浄とビデ洗浄時とで、図34に示すように洗浄面積（S M A、S M V）を異なるものとした。よって、お尻洗浄・ビデ洗浄のそれぞれに適合した洗浄充足感や洗浄感（柔らか感、刺激感）を与えることができる。

【0176】図33に示すスポット・ワイド洗浄では、スポット・ワイドの各設定ボタンで設定されたデューティ比D tは、上記した書き換え済みのデューティ比D tである。よって、このデューティ比D tは、使用者の便座からの立上がりに伴う着座センサのO F F信号により、リセットされる。これにより、使用者が着座の間において洗浄動作を繰り返した場合、2回目以降の洗浄動作時にあっては、ステップS 144の本洗浄駆動処理において、スポット・ワイドの各設定ボタンで設定済みのデューティ比D tで洗浄水が吐水される。よって、繰り返し使用の際は、前回の洗浄時にスポット・ワイドの各設定ボタンで設定したデューティ比D t（即ち、洗浄面積）で局部洗浄を行うことができるため、繰り返し使用時の違和感をなくすることができる。なお、本実施例においては、吐水孔振れ角 $\alpha$ （洗浄面積）を3段階に増減する構成で説明したが、2段階に増減する構成でも良いし、4段階以上の多段階に増減する構成でも良い。

【0177】J 1/マッサージ洗浄ルーチン；次に、本実施例の局部洗浄装置が上記した局部洗浄に付随して実行するマッサージ洗浄ルーチンについて説明する。図35は、このマッサージ洗浄ルーチンを示すフローチャート、図36は、マッサージ洗浄の様子を説明するための説明図、図37は、マッサージ洗浄で得られる効果を模式的に説明するための説明図である。

【0178】図35のフローチャートに示すマッサージ洗浄ルーチンは、洗浄面積をお尻洗浄期間に亘って規則的に変化させて排便感を促すためのものである。そして、このマッサージ洗浄ルーチンは、お尻洗浄の実行中においてマッサージ設定ボタンS W e a（図2参照）の



操作に伴い割込実行される。

【0179】図35に示すように、マッサージ設定ボタンの操作を経てこのマッサージ洗浄ルーチンが実行されると、ボタン操作時現在のデューティ比D<sub>t</sub>を読み込み（ステップS180）、次いで、デューティ比D<sub>t</sub>を上記した3段階のデューティ比（D<sub>t</sub>S、D<sub>t</sub>M、D<sub>t</sub>L）に所定のマッサージ周期T<sub>M</sub>で増減させる（ステップS182）。そして、このデューティ比D<sub>t</sub>の周期的な増減を、マッサージ設定ボタンが再度操作されてマッ  
10     サージ洗浄切りとされるまで継続する（ステップS184）。一方、マッサージ洗浄切りとされれば、マッサージ洗浄実施前の状態に戻すべく、ステップS180で読み込んだデューティ比D<sub>t</sub>を設定し（ステップS186）、本ルーチンを終了する。なお、停止ボタンが操作された場合には、これら処理に優先して、図30の動作停止ルーチンが実行され、給水停止・ノズルの待機位置復帰が行われる。

【0180】このようにしてデューティ比D<sub>t</sub>が周期的に増減される間は、図36に示すように、デューティ比D<sub>t</sub>はD<sub>t</sub>S→D<sub>t</sub>M→D<sub>t</sub>L→D<sub>t</sub>S→D<sub>t</sub>M・・・  
20     のように一定のマッサージ周期T<sub>M</sub>（図には添え字1、2、3・・・を付けて表す）で推移する。よって、このデューティ比推移に伴って、洗浄面積もSMA S→SMA M→SMA L→SMA S→MA S M・・・のように一定のマッサージ周期T<sub>M</sub>で推移する。この場合、デューティ比D<sub>t</sub>並びに洗浄面積が変更される上記のマッサージ周期T<sub>M</sub>は、この周期で定まる周波数f<sub>t m</sub>（=1/T<sub>M</sub>）が人体表皮への繰り返し刺激に対して間欠刺激として感知できる範囲の周波数（約5Hz未満）となるようにされている。これにより、上記したように洗浄面積  
30     が推移するとき、使用者は、この規則的な洗浄面積推移を明確に感知する。そして、洗浄面積の広狭により吐水洗浄水から受ける刺激感は異なるので、使用者は、このマッサージ洗浄により、強弱の刺激を周期的に受けることになり、排便感が促される。

【0181】なお、各デューティ比D<sub>t</sub>における電磁コイルの励磁周期T<sub>c</sub>は、その励磁周波数f（=1/T<sub>c</sub>）が既述した不感帯周波数（約5Hz以上；約10～60Hz）となるようにされている。よって、それぞれの洗浄面積での洗浄期間（マッサージ周期T<sub>M</sub>）において、使用者は、既述したとおり連続的な洗浄水吐水感を受ける。

【0182】このように、本実施例のマッサージ洗浄では、刺激感の強弱に関与する洗浄面積を、デューティ比の周期的な増減制御を通して周期的に変更することで排便感を促進でき、特段の流量調整制御を併用する必要がない。よって、簡単な制御で排便感を与えることができ、好ましい。また、流量調整機器（例えば、流調ポンプや流調弁）を駆動する必要がないので、これら機器の駆動に伴う振動や作動音並びに水撃を抑制でき好まし  
50

い。更に、流量調整機器の耐久性問題、および流量調整機器設置に伴う局部洗浄装置全体の大型化といった不具合が生じない。

【0183】その一方、マッサージ洗浄のための上記のデューティ比D<sub>t</sub>増減制御と流量調整制御を同時に行うこともできる。例えば、デューティ比D<sub>t</sub>の低減制御時には、より刺激を高めるために洗浄水流量を増大制御し、デューティ比D<sub>t</sub>の増大制御時には刺激を弱くするために洗浄水流量を減少制御する。こうすれば、刺激感の強弱を増幅でき、効果的に排便感を促すことができる。更に、洗浄水の流速、揺動回転数、温度などの調整制御を、デューティ比D<sub>t</sub>増減制御と連動・同期させれば、より効果的に排便感を促すことができる。

【0184】上記したマッサージ洗浄において、デューティ比D<sub>t</sub>、延いては洗浄面積の増減変更周期（マッサージ周期T<sub>M</sub>）を一定とした。しかし、この周期で定まる周波数f（=1/T<sub>M</sub>）が、人体表皮への繰り返し刺激に対して間欠刺激として感知できる範囲の周波数（約5Hz未満）の範囲内であれば、上記の増減変更周期（マッサージ周期T<sub>M</sub>）をデューティ比D<sub>t</sub>の増減変更の都度に変更することもできる。例えば、図36において、デューティ比D<sub>t</sub>Sのマッサージ期間（マッサージ周期T<sub>M</sub>1）と、デューティ比D<sub>t</sub>Mのマッサージ期間（マッサージ周期T<sub>M</sub>2）と、デューティ比D<sub>t</sub>Lのマッサージ期間（マッサージ周期T<sub>M</sub>3）をそれぞれ異なるものとする。こうすれば、それぞれの洗浄面積（SMA S、SMA M、SMA L）に伴った刺激の認知時間を変化させるので、刺激感の受け方が多様化し、より効果的に排便感を促すことができる。特に、洗浄面積SMA Sの時間配分を長くすると、浣腸効果により排便感を促すことができる。なぜならば、洗浄面積SMA Lで肛門が弛緩されたところに、洗浄面積SMA Sで長時間多量の水が肛門内に注入されるためである。また、音楽や光、臭い（アロマセラピー）などの五感と同期させることにより、リラックスできる空間を提供でき、ひいては排便感をさらに促すことができる。

【0185】また、このマッサージ洗浄を、排便感促進のためではなく、排便後の局部洗浄のために行うと、以下の利点がある。まず第1に、洗浄面積の変更に伴った強弱の刺激感を受けるので、局部洗浄時の単調感が解消されたり覚醒されたりする。第2に、図37に示すように、デューティ比D<sub>t</sub>が大きなD<sub>t</sub>LからD<sub>t</sub>Sに推移する際に、模式吐水水柱R<sub>T</sub>は、図中白抜き矢印のように中央に向けて移動する。よって、局部周辺の汚物O<sub>B</sub>は、この模式吐水水柱R<sub>T</sub>により効果的に剥離される。しかも、汚物O<sub>B</sub>は中央側に寄せ集められ、模式吐水水柱R<sub>T</sub>を呈する吐水洗浄水の跳ね返り水R<sub>T</sub>Hが集まることで、この寄せ集められた汚物O<sub>B</sub>は確実に除去される。このため、本実施例のマッサージ洗浄によれば、高い洗浄能力で局部洗浄を行うことができる。なお、本実  
50

施例においては、洗浄面積を3段階に増減する構成で説明したが、2段階に増減する構成でも良いし、4段階以上の多段階に増減する構成でも良い。またこれら多段階の面積違いを音楽や光、臭いなどの五感に同期させても良い。

【0186】K1／ゆらぎ洗浄ルーチン；次に、本実施例の局部洗浄装置が上記した局部洗浄に付随して実行するゆらぎ洗浄ルーチンについて説明する。図38は、このゆらぎ洗浄ルーチンを示すフローチャート、図39は、ゆらぎ洗浄ルーチンの処理内容を説明するための説明図、図40は、ゆらぎ洗浄の様子を説明するための説明図である。

【0187】図38のフローチャートに示すゆらぎ洗浄ルーチンは、洗浄面積を不規則的に変化させて安らぎ感や心地よさなどを与えるためのものである。そして、このゆらぎ洗浄ルーチンは、お尻・ビデ洗浄の実行中においてゆらぎ設定ボタンSWta、SWtv（図2参照）の操作に伴い割込実行される。

【0188】図38に示すように、ゆらぎ設定ボタンの操作を経てこのゆらぎ洗浄ルーチンが実行されると、ゆらぎ洗浄前の洗浄状態復帰のためボタン操作時現在のデューティ比Dtを読み込む（ステップS190）。次いで、デューティ比Dtを上記した3段階のデューティ比（DtS、DtM、DtL）に所定のゆらぎ周期TYで不規則的に増減させる（ステップS192）。そして、このデューティ比Dtの不規則的な増減を、ゆらぎ設定ボタンが再度操作されてゆらぎ洗浄切りとされるまで継続する（ステップS194）。一方、ゆらぎ洗浄切りとされれば、ステップS190で読み込んだデューティ比Dtを設定し（ステップS196）、本ルーチンを終了する。これにより、ゆらぎ洗浄実施前の状態に復帰する。なお、停止ボタンが操作された場合には、上記したマッサージ洗浄の場合と同様、給水停止・ノズルの待機位置復帰が行われる。

【0189】ここで、ステップS192にてデューティ比Dtを不規則的に増減させる手法の一例について説明する。電子制御装置CT1-1は、ROMに乱数発生プログラムを有する。そして、ステップS192の実行時に、この乱数発生プログラムをゆらぎ周期TYごとにロードして乱数を発生させる。その一方、電子制御装置CT1-1は、図39に示すように、乱数とデューティ比Dtとを対応付けたデューティ比テーブルを記憶している。よって、発生させた乱数をこのデューティ比テーブルに照合してゆらぎ周期TYごとにデューティ比Dtを定め、デューティ比Dtを不規則的に増減させている。

【0190】このようにしてデューティ比Dtが不規則的に増減される間は、図40に示すように、デューティ比Dtは、例えば、DtM→DtS→DtM→DtL→DtS→DtS→DtL・・・のように一定のゆらぎ周期TY（図には添え字1、2、3・・・を付けて表す）

で推移する。よって、このデューティ比推移に伴って、お尻洗浄面積は、SMAM→SMAS→SMAM→SMAL→SMAS→SMAS→SMAL・・・のように、ビデ洗浄面積は、SMVM→SMVS→SMVM→SMVL→SMVS→SMVS→SMVL・・・のように一定のゆらぎ周期TYで推移する。この場合、デューティ比Dt並びに洗浄面積が変更される上記のゆらぎ周期TYについても、このゆらぎ周期TYで定まる周波数f（=1/TY）がマッサージ周期TMの場合と同様の周波数（約5Hz未満）となるようにされている。これにより、上記したように洗浄面積が推移するとき、使用者は、この洗浄面積推移を明確に感知する。そして、洗浄面積の広狭により吐水洗浄水から受ける刺激感は異なり、洗浄面積広狭変化も不規則的であることから、使用者は、このゆらぎ洗浄により、強弱の刺激を不規則的に受けることになる。これにより、以下のような利点がある。

【0191】排便のために肛門を開いたり閉じたりする内肛門括約筋は、自立神経系による不随意筋であり、無意識下で収縮・弛緩する。上記したマッサージ洗浄では、刺激感を左右する洗浄面積が規則的に変化するため、長期に亘ってこのマッサージ洗浄が継続されると、洗浄面積が狭小変化するタイミングが脳に予想されてしまうことがある。このため、洗浄面積の狭小変化に伴う刺激変化推移も予想されることになり、交感神経優位の状態となって内肛門括約筋の収縮を招くことがある。その反面、洗浄面積が不規則的に変化するゆらぎ洗浄では、洗浄面積の狭小変化のタイミングが予想され難いので、洗浄面積の狭小変化に伴う刺激変化推移も予想されないことになる。このため、洗浄時の単調感が解消され、副交感神経優位の状態となって無意識下で内肛門括約筋の弛緩を引き起こしやすい。この結果、上記のゆらぎマッサージ洗浄によれば、より効果的に排便を促進できる。

【0192】肛門を開いたり閉じたりする筋として外肛門括約筋が存在し、この外肛門括約筋は、体性神経系による随意筋である。ところで、肛門内部には、刺激を敏感に感じる受容器があり、この受容器に吐水が届いてその刺激が感じ取られると、受容器の働きで外肛門括約筋は収縮する。洗浄水の吐水箇所（洗浄面積）が規則的に繰り返し変化する状況では、即ち上記したマッサージ洗浄では、洗浄面積が狭小変化して肛門内に洗浄水吐水が入り込み受容器に吐水が届くタイミング（吐水入り込みタイミング）を脳が予測してしまう。よって、この予測に応じて予め外肛門括約筋を収縮させて肛門を閉じてしまい、洗浄水吐水が肛門内に入り込み難くなることがある。その反面、洗浄面積が不規則的に変化するゆらぎ洗浄では、洗浄面積の狭小変化のタイミングが予想され難いので、上記の吐水入り込みタイミングを脳が予想できないことになる。このため、外肛門括約筋を収縮させて

いない間において狭い洗浄面積での洗浄水吐水が行われる機会が増えるので、洗浄水吐水が肛門内に入り込み易くなり、直腸内部にまで洗浄水吐水が入り込むことになる。一般に、直腸内への洗浄水等の入り込みは浣腸作用を引き起こすので、上記のゆらぎ洗浄によれば、より効果的に排便促進を図ることができる。

【0193】また、このゆらぎ洗浄を排便後の局部洗浄のために行うと、洗浄面積の変更に伴う強弱刺激の予想が困難であることから、局部洗浄時の単調感をより一層解消できる。

【0194】なお、各デューティ比 $D_t$ における電磁コイルの励磁周期 $T_c$ については、上記したマッサージ洗浄と同様であり、それぞれの洗浄面積での洗浄期間（ゆらぎ周期 $T_Y$ ）において、使用者は、既述したとおり連続的な洗浄水吐水感を受ける。

【0195】このように、本実施例では、上記のゆらぎ洗浄を行うに当たり、刺激感の強弱に関与する洗浄面積を、デューティ比の不規則的な増減制御を通して不規則的に変更するに過ぎず、その際に、特段の流量調整制御を併用する必要がない。よって、簡単な制御で上記の排便促進等を行うことができ、好ましい。また、流量調整機器（例えば、流調ポンプや流調弁）を駆動する必要がないので、これら機器の駆動に伴う振動や作動音並びに水撃を抑制でき好ましい。更に、流量調整機器の耐久性問題、および流量調整機器設置に伴う局部洗浄装置全体の大型化といった不具合が生じない。

【0196】その一方、ゆらぎ洗浄のための上記のデューティ比 $D_t$ 増減制御と流量調整制御を同時に行うこともできる。例えば、発生乱数により以前より小さなデューティ比 $D_t$ を定めた時には（図40に示すゆらぎ周期 $T_Y1$ から $T_Y2$ への推移時、 $T_Y4$ から $T_Y5$ への推移時等）、より刺激を高めるために洗浄水流量を増大制御し、発生乱数により以前より大きなデューティ比 $D_t$ を定めた時には（図40のゆらぎ周期 $T_Y2$ から $T_Y3$ への推移時、 $T_Y3$ から $T_Y4$ への推移時等）には刺激を弱くするために洗浄水流量を減少制御する。こうすれば、刺激感の強弱増幅と刺激感の予測困難性により、より一層効果的に排便を促すことができる。

【0197】上記したゆらぎ洗浄において、デューティ比 $D_t$ 、延いては洗浄面積の増減変更周期（ゆらぎ周期 $T_Y$ ）を一定とした。しかし、この周期で定まる周波数 $f (=1/T_Y)$ が、人体表皮への繰り返し刺激に対して間欠刺激として感知できる範囲の周波数（約5Hz未満）の範囲内であれば、上記の増減変更周期（ゆらぎ周期 $T_Y$ ）を、マッサージ洗浄の場合と同様に、デューティ比 $D_t$ の増減変更の都度に変更することもできる。こうすれば、それぞれの洗浄面積（SMA S、SMAM、SMA L）に伴った刺激の認知時間を変化させるので、刺激感の予測がより困難となる。よって、更に効果的に排便を促すことができる。

【0198】また、上記した洗浄面積の推移幅や、洗浄面積の推移タイミングを定める上記の周期 $T_Y$ 或いは瞬間流量等の物理量のパワースペクトルが、心拍数等の人体の生体リズムや自然界のリズムと同様に、周波数の逆数に比例したものとすることもできる。こうすれば、使用者にリラックス感を与えることが可能となるため副交感神経優位となり、内肛門括約筋の弛緩を引き起こし、排便の促進効果が高まる。

【0199】以上説明したマッサージ洗浄とゆらぎ洗浄は、ムーブ洗浄と同時実行可能である。つまり、ムーブ設定ボタンSWfaとマッサージ設定ボタンSWeaが相次いで操作された場合は、ノズル前後往復動とデューティ比 $D_t$ の周期的増減が同時実行される。よって、洗浄水の吐水位置（洗浄位置）がノズル前後動範囲において変化しつつ、洗浄面積が周期的に増減変化するような洗浄形態となる。そして、使用者は、洗浄位置変化と洗浄面積の周期的変化を認知しながら局部洗浄を受ける。このため、極めて広範囲に亘り局部が洗浄されているという新たな洗浄感と周期的な強弱刺激の繰り返しにより、排便感のより効果的な促進や局部洗浄時の単調感の解消、並びに快適感や充足感の付与を図ることができる。

【0200】また、ムーブ設定ボタンとゆらぎ設定ボタンSWta、SWtvが相次いで操作された場合には、ノズル前後往復動とデューティ比 $D_t$ の不規則的増減が同時実行される。よって、洗浄水の吐水位置（洗浄位置）がノズル前後動範囲において変化しつつ、洗浄面積が予測不能な状態で不規則的に増減変化するような洗浄形態となる。そして、使用者は、洗浄位置変化と予測不能な洗浄面積の不規則変化が起きている状況で局部洗浄を受ける。このため、極めて広範囲に亘り局部が洗浄されているという新たな洗浄感と予測不能で不規則的な強弱刺激の繰り返しにより、排便感のより一層効果的な促進や局部洗浄時の単調感の解消、並びに快適感や充足感の付与を図ることができる。

【0201】既述したマッサージ洗浄やゆらぎ洗浄について、快適感や便意促進のために洗浄面積や洗浄強さを制御することをここでは主に触れることとするが、これに加えて洗浄水の温度を変化させてももちろん良い。

【0202】L1／揺動検知ルーチンと異常復旧ルーチン；次に、本実施例の局部洗浄装置が行う可動体の揺動検知ルーチンと異常復旧ルーチンについて説明する。図41は、この揺動検知ルーチンを示すフローチャート、図42は、揺動検知ルーチンの処理内容を説明するための説明図である。図43は、異常復旧ルーチンを示すフローチャートである。

【0203】図41のフローチャートに示す揺動検知ルーチンは、上記したお尻・ビデ用の両可動体NH1-9、11を電磁コイルの通電励磁により揺動させる際の揺動異常、即ち通電異常を検出するためのものである。

そして、この揺動検知ルーチンは、所定時間ごとに優先的に割込実行される。なお、以下の説明に当たっては、ビデ用可動体NH1-11の電磁コイルNH1-33a～33cを例に採り説明する。

【0204】図41に示すように、この揺動検知ルーチンでは、お尻・ビデの洗浄ボタンの操作状況に基づいて洗浄動作中であるか否かを判断し（ステップS200）、否定判断すれば、揺動検知の必要がないとして一旦本ルーチンを終了する。一方、洗浄動作中であると判断すれば、揺動異常の検知の必要があるとしてステップS205以降の処理を実行する。

【0205】まず、ステップS200での肯定判断に続いて、図20に示す出力ラインNH1-37からの入力波形をスキャンし（ステップS205）、この入力波形の異常の有無を次のようにして判断する（ステップS210）。仮に、各電磁コイルNH1-33a～33cに断線、接点不良等の異常がなければ、図21に示すように出力したコイル励磁のパルス出力の各パルスに、出力ラインNH1-37（図20参照）からの入力パルスは、一対一に対応する。よって、この入力パルスは、歯欠けの無いパルス波形となる（図42（a）参照）。これに対し、断線や接点不良等の異常があれば、この異常が起きたコイルへのパルス出力に対する出力ラインからの入力パルスは欠損するため、入力パルスは、歯欠けが起きたパルス波形となる（図42（b）参照）。従って、ステップS210では、この入力パルスの波形により異常の有無が判断される。

【0206】このステップS210で異常が無いと否定判断すれば、それ以降の処理は無用であるとして一旦本ルーチンを終了する。一方、異常があると判断すれば、異常があるままの可動体の揺動や洗浄水吐水を停止すべく、以下のステップS215以降の処理を実行する。

【0207】即ち、上記したステップS154～155と同様の手順（流調ポンプ停止・電磁弁閉弁）に従って洗浄水を止水すると共に、コイル励磁のためのパルス信号の出力停止並びに洗浄ノズルの待機位置への強制復帰を行う（ステップS215）。次いで、入力パルス波形に基づいて異常の起きた電磁コイルを判定し、その結果をバックアップRAMに書き込み記憶する（ステップS220）。この書き込みの際には、コイル判定結果（図42（b）であれば、電磁コイルNH1-33c）と既述した洗浄動作禁止フラグF S s t o pへの値1のセットが行われる。こうして洗浄動作禁止フラグF S s t o pに値1がセットされると、この揺動検知ルーチンの実行後の洗浄・乾燥動作ルーチンにて、洗浄動作は実行されない（図25；ステップS120参照）。この場合、洗浄動作禁止フラグの状態は電源オフ後でも維持されるので、装置の電源がオフされてその後にオンされた場合であっても、洗浄動作は実行されない。つまり、装置電源のオン・オフに拘わらず、後述の異常復旧ルーチンに

て洗浄動作禁止フラグF S s t o pに値ゼロがセットされまでは、洗浄動作を実行できないようになる。

【0208】そして、ステップS220に続いては、断線や接点不良等の異常の復旧を促すべく、その旨報知し（ステップS225）、本ルーチンを終了する。この異常報知に際しては、図1に示す袖部K S 1-5の表示部K S 1-6に点滅表示を行う。この異常報知に伴う点滅表示を通常の動作状況の表示と峻別するために、全点灯機器（ランプ、LED等）を一斉に点滅させるようにしてもよい。

【0209】なお、上記の揺動検知ルーチンで揺動異常が検知されると洗浄動作禁止フラグF S s t o pへの値1のセットを経て、その後の洗浄・乾燥動作ルーチンで洗浄動作は実行されないようにしたが、次のように構成することもできる。図25に示すステップS120で肯定判断（F S s t o p=1）に続いては、各電磁コイルへの通電のみを禁止した状態で、ステップS130～150の処理を実行する。つまり、揺動異常検知時には少なくとも可動体の擬似揺動回転動作を行わないようにする。こうすれば、可動体の擬似揺動回転が禁止されたままの状態、即ち可動体がフリーの状態で洗浄水吐水による局部洗浄を実施できる。この場合、本洗浄動作（ステップS150）における洗浄水流量は、可動体の擬似揺動回転がある場合のステップS150の実行時の洗浄水流量より少なくい流量で固定して設定しておく、集中的な吐水を受ける使用者に不意な違和感を与えないようにできる。

【0210】次に、こうして揺動異常が起きた後の異常復旧ルーチンについて説明する。図43に示すように、この異常復旧ルーチンでは、まず、保守点検者等からの復旧完了指令の有無を判断する（ステップS300）。この判断は、以下のようにして下される。保守点検者は、上記の異常報知により異常復旧を完了させる。具体的には、図12に示す異常が起きたヘッドカバーNH1-6をノズルヘッドベースNH1-2から取り外し、外部の図示しない検査装置で正常とされたヘッドカバーを交換する。こうして部品交換が終了すると、保守点検者は、通常の装置使用時にあっては操作されることがないボタン操作、例えば、複数ボタンの同時操作や特定ボタンの長時間操作を行う。このような特別なボタン操作がない場合は、異常復旧が未了なためにそれ以降の処理は不要であるとして本ルーチンを終了する。一方、上記の特別なボタン操作がなされると、ステップS300では、異常復旧の完了指令が出されたと判断して、以降の処理を実行する。

【0211】まず、異常復旧結果をバックアップRAMに書き込み記憶する（ステップS305）。即ち、上記の揺動異常検知ルーチンで記憶したコイル判定結果をリセットすると共に、洗浄動作禁止フラグF S s t o pに値ゼロをセットする。これにより、本異常復旧ルーチン

の実行以後では、洗浄並びに乾燥動作がボタン操作に応じて実行できるようになる。つまり、本局部洗浄装置の再使用が可能となる。

【0212】このステップS305に続いては、異常復旧完了につき、異常報知を解除して（ステップS310）、本ルーチンを終了する。具体的には、表示部KS1-6を通常の動作状況の表示状態に戻す。

【0213】M1／ノズル掃除ルーチン；次に、本実施例の局部洗浄装置が行うノズル掃除ルーチンについて説明する。図44は、このノズル掃除ルーチンを示すフローチャートである。このノズル掃除ルーチンは、本体の袖部KS1-5（図3参照）におけるノズル洗浄ボタンSWkの操作に伴い実行される。

【0214】図44のフローチャートに示すノズル掃除ルーチンが実行されると、まず、ノズル前洗浄を実行する（ステップS400）。つまり、既述したステップS120（図25、図26参照）と同様に、機能水によるノズルヘッド洗浄と、チャンバでの跳ね返り洗浄水によるノズルヘッド洗浄とを実施する。次いで、ブラシ等を用いた使用者によるノズルヘッド洗浄に備えるべく、洗浄ノズルWN1-1をお尻洗浄位置AWPに進出させ

（ステップS405）、使用者によるノズル掃除終了の信号入力があるまで待機する（ステップS410）。使用者は、この間にブラシ等で実際にノズルヘッドを掃除する。そして、掃除完了後に、その使用者は、ノズル洗浄ボタンSWkを再度操作したり停止ボタンSWaを操作することで、上記のノズル掃除終了信号を入力する。或いは、ノズル洗浄ボタンSWkの操作後からの経過時間をタイマで計時し、経過時間が5分程度となるとズル掃除終了の信号が入力されるようにしてもよい。なお、ステップS405で洗浄ノズルをお尻洗浄位置に進出させてからノズル掃除終了までの間において、お尻吐水孔から僅かに洗浄水を流すようにしてもよい。そして、この際の洗浄水吐水程度は、ノズルヘッドから便器ボール部に洗浄水が垂れ落ちる程度であれば十分である。

【0215】こうしてノズル洗浄が終了すると、洗浄ノズルを本体部の待機位置に後退復帰させた後（ステップS415）、既述したステップS160（図30参照）と同様にノズル後洗浄を行い（ステップS420）、本ルーチンを終了する。

【0216】このノズル掃除ルーチンを実行することで、使用者によるブラシ等でのノズル掃除に加え、その前後に、機能水による2度のノズル掃除、チャンバでの跳ね返り洗浄水による2度のノズルヘッド掃除が行われる。よって、ノズルヘッド、延いては洗浄水の各吐水孔並びにその周囲を清潔にすることができる。

【0217】次に、上記した局部洗浄装置KS1-1の変形例について説明する。なお、同一の機能を果たす部材にあっては、上記の本実施例で用いた部材名と符号をそのまま用い、その説明については省略することとす

る。

【0218】A1-1／全体構成の変形；遠隔操作装置RC1-1において、スポット設定ボタンとワイド設定ボタンをお尻洗浄とビデ洗浄のそれぞれについて設けたが、この両設定ボタンを一对としお尻洗浄とビデ洗浄で兼用するようにすることもできる。こうすれば、ボタン配設数が少なくなり、組み付け工数の低減や低コスト化といった製造上の利点がある。

【0219】B1-1／水路系構成の変形；図45は、変形例の水路系構成を表すブロック図である。

【0220】（1）水路系において、第2洗浄水導出管路WP1-13を熱交換ユニットTH1-1の上流側に配設したが、当該管路を熱交換ユニットの下流に配設することもできる。こうすれば、熱交換ユニットに流入する洗浄水の流量が安定するので、洗浄水の定温化のためのヒータ制御が容易となり好ましい。しかも、熱交換ユニットでの温水化を経た洗浄水を、第2洗浄水導出管路から脱臭用吸気口や局部乾燥用排気口に吐水して当該吸気口や排気口を洗浄することもできる。こうすれば、吸気口や排気口の汚れを温水にてより効果的に洗い流すことができ好ましい。

【0221】（2）また、水路系において、熱交換ユニットTH1-1下流の出水側弁ユニットWP1-3は流調ポンプWP1-14と切換弁WP1-15から構成したが、当該弁ユニットを5方弁構造でなかつ流調が可能な図示しない流調切換弁とすることもできる。こうすれば、より小型で安価な構造とすることができ、またポンプを使わないので振動、騒音の問題を解消することができる。

【0222】（3）また、水路系において、出水側弁ユニットWP1-3に流調ポンプを用いたり、或いは流調切換弁を用いることにより流調する構造としたが、図45に示す水路系構成を採ることもできる。即ち、図示するように、第2洗浄水導出管路WP1-13の途中に通水路面積を可変とすることのできるバイパス路流調弁WP1-20を配設する。よって、このバイパス路流調弁WP1-20で調整された流量と定流量弁WP1-9での設定流量との差分の流量が、出水側弁ユニットWP1-3を経てノズルから吐水される。こうすれば、ポンプを使わないので振動、騒音の問題がなく、また流調切換弁のような複雑な構造としなくても良い。

【0223】（4）熱交換ユニットTH1-1を、螺旋状のニクロム線からなるヒータを小容量のタンクに内蔵したものとしたが、次のようにすることもできる。即ち、ヒータを積層円筒セラミックヒータとすれば、漏電検知回路や過熱防止回路を焼成前生シートにペースト印刷して、各回路を焼成によりヒータ表面に形成できる。よって、外部に漏電検知・漏電保護回路が不要となると共に、バイメタル等の過熱防止機器も不要となる。そして、積層化と機器省略により、熱交換ユニットの小型化

を図ることができる。また、ヒータを、高周波電流に連動した磁束変化により抵抗体に電磁誘導を起こしてこの抵抗体をジュール熱で発生させる電磁誘導加熱ヒータとすることもできる。こうすれば、タンク内でヒータを水没配置する必要がないので、漏電保護回路が不要となり、その分、小型化ができる。更に、ヒータ形状の自由度が高いので、ヒータを蛇行水路に沿った形状等とすることができ、効率よく洗浄水を温水化できる。

【0224】(5) 熱交換ユニット TH1-1 を、瞬間式ではなく貯湯式とすることもできる。こうすれば、所定温度の洗浄水の連続吐水時間を長くすることができる。また、タンク内洗浄水の温水化を深夜等の便器未使用時に実施でき、その際には低消費電力のヒータを用いることができる。こうすれば、局部洗浄装置全体としての最大消費電力を低減できるので、既設のトイレに局部洗浄装置を設置するような場合に、屋内配線容量不足を招いたり容量契約の変更を来すようなことが少なくなる。

【0225】(6) 機能水ユニット WP1-4 を、タンク内に洗浄水を貯留した状態で直流電圧を印可し、遊離塩素を生成する構造としたが、通水路を塩素発生用電極で挟みこんだ構成とし、また塩素発生用電極の表面積を広くする等して十分な遊離塩素発生能力が得られるようにした場合には、通水状態で直流電圧を印可することもできる。こうすれば、機能水を長時間連続的に吐水させることができ、洗浄ノズルをより衛生的に保つことができる。

【0226】C1-1/ノズル装置の変形；図46は、変形例のノズル装置 NS1-20 を表す概略斜視図、図47は、図46における47-47線概略断面図である。

【0227】図示するように、変形例のノズル装置 NS1-20 は、洗浄ノズルを円弧状のノズル進退軌道 NS1-12 (図7参照) に沿って伝達機構 NS1-5 により進退させる点で上記したノズル装置 NS1-1 と共通するが、ノズルの案内レールに関連する構成が異なる。即ち、この変形例のノズル装置 NS1-20 は、ベース NS1-2 の後端上面の架台 NS1-3 とベース前端側のノズル保持部 NS1-6 との間にかけて、円弧状のノズル進退軌道 NS1-12 と一致するよう湾曲形成された案内レール部 NS1-21 を有する。この案内レール部に案内される洗浄ノズル WN1-20 は、図47に示すように、その後端側に、タイミングベルト NS1-10 に係合・固定されるベルト把持体 WN1-2 と、案内レール部 NS1-21 のレール部左右を上下に把持する軌道把持体 WN1-21 とを有する。この軌道把持体は上記のノズル進退軌道と同じ曲率半径の上下の軌道把持面を備え、この軌道把持面は案内レール部に対して摺動自在とされている。つまり、洗浄ノズル WN1-20 と案内レール部 NS1-21 は上下の位置関係を保って配

設されており、この洗浄ノズルは、その後端側でのみ軌道把持体にて案内レール部と係合されている。なお、洗浄ノズル WN1-20 にあっても、その筒状部はノズル進退軌道と同じ曲率半径で軸方向に沿って湾曲形成されている。

【0228】従って、この変形例のノズル装置 NS1-20 によっても、洗浄ノズルを円弧状のノズル進退軌道と一致して待機位置 HP と洗浄位置 (お尻洗浄位置 AWP、ビデ洗浄位置 VWP；図7参照) との間を前後に進退駆動できる。このため、この変形例のノズル装置 NS1-20 によっても、ズル高さの低減等の利点を上記したノズル装置 NS1-1 と同様に発揮することができる。また、この変形例のノズル装置では、上記した洗浄ノズルと案内レール部との位置関係から、幅方向についてコンパクト化でき、ノズル装置とその他の機器の近接配置を可能とする。

【0229】F1-1/洗浄動作の変形；この洗浄動作の変形例では、お尻・ビデの局部洗浄を行っている間において、各電磁コイルの励磁順序を所定期間ごとに逆転する。つまり、デューティ比  $D_t$  を同じにしておきながら、電磁コイル NH1-33a → 33b → 33c → 33a・・・の順でのコイル励磁と、電磁コイル NH1-33c → 33b → 33a → 33c・・・の順でのコイル励磁とを繰り返す。こうすれば、吐水洗浄水の吐水方向が切り替わることから、局部周囲の表皮の皺内をもより効果的に洗浄でき好ましい。

【0230】H1-1/ムーブ洗浄の変形；図48は、変形例のムーブ洗浄の様子を説明するための説明図である。

【0231】この変形例のムーブ洗浄では、図31に示すムーブ洗浄ルーチンのフローチャートにおけるステップ S170 を、ノズル駆動モータの正逆回転による洗浄ノズルの前後往復動と、ノズル位置に合わせたデューティ比  $D_t$  の可変制御とを実行する処理とする。例えば、ノズルヘッドがノズル前後動範囲のセンタ位置 (洗浄位置 WPC) 付近にある場合は、デューティ比  $D_t$  を実用可能設定範囲の最大デューティ比  $D_{tmax}$  とする。そして、ノズルヘッドがこのセンタ位置から前進端位置 WPF・後退端位置 WPB に離れるほど、デューティ比  $D_t$  をデューティ比  $D_{tmax}$  から減少させ、前進端位置 WPF・後退端位置 WPB では、実用可能設定範囲の最小デューティ比  $D_{tmin}$  となるようにする。こうすれば、センタ位置付近で洗浄面積が大きく前進端或いは後退端に行くほど洗浄面積が狭くなるようにして、局部周辺をムーブ洗浄できる (図48(a)参照)。よって、洗浄位置の変化に合わせて洗浄面積が増減変化する、即ち洗浄位置変化に合わせて刺激感が強弱変化するという多様な洗浄感を与えることができる。また、ノズル前後往復動範囲に亘る全体の洗浄面積形状をセンタ位置で広く前後端側で狭くできるので、この洗浄面積を洗浄を所



望する洗浄対象局部の形状により適合させて、この洗浄対象局部、例えばビデ洗浄対象局部を確実に洗浄できるという利点がある。

【0232】また、ノズル位置に合わせたデューティ比  $D_t$  の可変制御に当たり、センタ位置（洗浄位置  $WP_c$ ）付近にある場合は、デューティ比  $D_t$  を実用可能設定範囲の中央デューティ比  $D_{tmid}$  とし、前進端位置  $WP_f$ ・後退端位置  $WP_b$  ではデューティ比  $D_{tmax}$  とする。そして、センタ位置から各端部位置までの間では、 $D_{tmid} \rightarrow D_{tmin} \rightarrow D_{tmax}$  のように増減 10  
変更する。こうすれば、センタ位置付近で洗浄面積が中程度、前進端・後退端位置で洗浄面積が大きく、その間は洗浄面積が増減変化するようにして、局部周辺をムーブ洗浄できる（図48（b）参照）。よって、洗浄位置変化に合わせて刺激感が強弱変化するという多様な洗浄感に加え、洗浄対象局部の前後を広い洗浄面積で念入りに洗えるという効果も得ることができる。

【0233】また、このように洗浄対象局部の前後を広い洗浄面積で洗浄できることから、洗浄ノズルのムーブ 20  
範囲を狭くしても、洗浄対象局部周囲を支障なく洗浄することができる。このため、ノズル往復回数を増やすことができ、その分、洗浄効果を高めることができる。

【0234】なお、ノズル位置に合わせたデューティ比  $D_t$  の可変制御を、上記した3段階のデューティ比（ $D_{tS}$ 、 $D_{tM}$ 、 $D_{tL}$ ）を用いて行うようにすることもできる。こうすれば、ノズル位置に合わせてデューティ比  $D_t$  を切り換えるだけでよいので、その制御が容易となり電子制御装置の演算負荷の軽減を図ることができる。

【0235】J1-1/マッサージ洗浄の変形；このマ 30  
ッサージ洗浄の変形例は、既述したマッサージ洗浄ルーチン（図35参照）のステップS182におけるデューティ比  $D_t$  の周期的増減制御を次のようにする。即ち、洗浄面積増減のための図36に示すデューティ比  $D_t$  のマッサージ周期  $TM$  を、この周期で定まる周波数  $f_{tm}$ （ $=1/TM$ ）が既述した不感帯周波数（約5Hz以上；約10～60Hz）となるようにする。こうすれば、使用者に洗浄面積推移を感知させないまま、速やかに洗浄面積を広狭変更できる。よって、図37に示す模 40  
式吐水支柱  $RT$  の中央に向けた移動と中央からの広がりとなる高速で繰り返されるので、局部周辺の汚物  $OB$  の剥離効果が高まると共に、吐水洗浄水の跳ね返り水  $RTH$  による汚物  $OB$  の寄せ集め効果も高まる。従って、この変形例のマッサージ洗浄によれば、より高い洗浄能力での局部洗浄と念入りの局部洗浄を行うことができる。この場合、このマッサージ洗浄の変形例におけるマッサージ周期  $TM$  は、各デューティ比  $D_t$  における電磁コイルの励磁周期  $T_c$  より大きくなるように、即ち、各周期で定まる上記の周波数  $f_{tm}$ （ $=1/TM$ ）が励磁周波数  $f$ （ $=1/T_c$ ）より小さくなるように、設定されてい 50

る。

【0236】なお、このマッサージ洗浄の変形例では、遠隔操作装置や補助操作部に設けた念入り洗浄等の特別な操作ボタンの操作を経て、或いは、マッサージ設定ボタンと他の操作ボタンの同時操作を経て、このマッサージ洗浄の変形例の処理を実行すればよい。

【0237】E1-1/洗浄ノズルの変形；洗浄ノズルを、お尻用可動体  $NH1-9$  を有する第1洗浄ノズルと、ビデ用可動体  $NH1-11$  を有する第2洗浄ノズルとを別個に備え、この第1、第2洗浄ノズルを並列設置したものとする 것도できる。また、お尻吐水孔  $NH1-7$  のみのお尻用可動体を有する第1洗浄ノズルと、やわらか吐水孔  $NH1-8$  のみのやわらか用可動体を有する第2洗浄ノズルと、ビデ吐水孔  $NH1-10$  のみのビデ用可動体を有する第3洗浄ノズルとを別個に備え、この第1～第3洗浄ノズルを並列設置したものとする 것도できる。更に、お尻吐水孔  $NH1-7$  のみのお尻用可動体を有する第1洗浄ノズルと、やわらか吐水孔  $NH1-8$  とビデ吐水孔  $NH1-10$  の可動体を有する第2洗浄ノズルとを別個に備え、この第1、第2洗浄ノズルを並列設置したものとする 것도できる。なお、これら変形例と上記の本実施例において、やわらか洗浄用のやわらか吐水孔  $NH1-8$  を有しないものとする 것도できる。

【0238】E1-2/ノズルヘッドの変形；図49は、変形例のノズルヘッドが有する電磁コイル設置基板  $NH1-50$  の平面図、図50は、他の変形例のノズルヘッドが有する電磁コイル設置基板  $NH1-60$  の平面図である。

【0239】（1）図49に示すように、変形例の電磁コイル設置基板  $NH1-50$  は、お尻用揺動コイル群  $NH1-51$  とビデ用揺動コイル群  $NH1-52$  とを有する。お尻用揺動コイル群  $NH1-51$  は、電磁コイル  $NH1-32b$ 、 $32c$  を、ビデ用揺動コイル群  $NH1-52$  は、電磁コイル  $NH1-33a$ 、 $33c$  を有し、この両コイル群は、一つの電磁コイル  $NH1-53$  を共有している。この電磁コイル  $NH1-53$  は、既述した電磁コイルと同様、2本のコイル鉄心  $NH1-54$ 、 $55$  を備え、一方のコイル鉄心  $55$  にコイル  $NH1-56$  を有する。そして、この電磁コイル  $NH1-53$  は、お尻用揺動コイル群ではコイル鉄心  $NH1-54$  が磁気駆動体  $NH1-23$  の磁気作用部  $NH1-23a$  に対応するよう、ビデ用揺動コイル群ではコイル鉄心  $NH1-55$  が磁気駆動体  $NH1-18$  の磁気作用部  $NH1-18b$  に対応するよう、配設固定されている。こうすれば、電磁コイルの配設数が少なくなり、組み付け工数の低減や低コスト化といった製造上の利点がある。また、上記両コイル群の近接配置が可能となり、その分、ノズルヘッドの小型化を図ることができる。

【0240】（2）図50に示すように、他の変形例の

電磁コイル設置基板NH1-60は、お尻用揺動コイル群NH1-61とビデ用揺動コイル群NH1-62の両コイル群ごとに、基板に立設されたコイル鉄心NH1-63とこれに巻かれたコイルNH1-64とからなる電磁コイルNH1-65a~65c、66a~66cを有する。そして、この両揺動コイル群の電磁コイルNH1-65a~65c、66a~66cは、お尻・ビデの各可動体における磁気駆動体NH1-18、23の磁気作用部NH1-18a~18c、23a~23cに対向するように基板に配設固定されている。こうすれば、電磁コイルの構成部品数が少なくなり、組み付け工数の低減や低コスト化といった製造上の利点がある。また、電磁コイル自体が小さくなるので、上記両コイル群をより一層近接配置でき、ノズルヘッドをより小型化することができる。

【0241】E1-3/ノズルヘッドの別の変形；図51は、更に別の変形例のノズルヘッドを説明するための説明図である。

【0242】図示するように、この変形例のノズルヘッドNH1-70は、等ピッチで形成された4つの磁気作用部NH1-18a~18dを有するビデ用可動体NH1-11と、各磁気作用部に対向するように配設固定された4つの電磁コイルNH1-33a~33dを有するビデ用揺動コイル群NH1-71とを備える。そして、この変形例では、これら各電磁コイルを電磁コイルNH1-33a~33dの順に、或いはその逆順で順次励磁して、既述したようにビデ用可動体NH1-11の擬似揺動回転、延いてはビデ吐水孔NH1-10の揺動回転（図22、図23参照）を引き起こす。この変形例のノズルヘッドNH1-70によれば、磁気作用部NH1-18a~18dへのコイル作用力によるビデ用可動体の傾斜箇所が増えることから、この傾斜箇所増加の分、可動体の擬似揺動回転並びにビデ吐水孔の揺動回転の軌跡を円軌跡に近似させて、洗浄水を吐水できる。なお、可動体を5分割、6分割等のより多分割の磁気作用部を有するものとしたり、お尻用可動体をこのような多分割の磁気作用部を有するものとすることもできる。

【0243】F1-2/洗浄動作の変形；図52は、上記の変形例のノズルヘッドNH1-70を用いた変形例の洗浄動作を説明するための説明図、図53は、この変形例の洗浄動作による洗浄水吐水の様子を模式的に説明するための説明図である。なお、以下の説明に際しては、ビデ洗浄を例に採り説明するが、お尻洗浄であっても同様である。

【0244】この洗浄動作の変形例では、各電磁コイルの順次励磁に当たって、ノズルの前後方向に位置する電磁コイルNH1-33a、33cでは、そのデューティ比 $Dt$  ( $Dta$ 、 $Dtc$ )を同じとし、ノズルの左右方向に位置する電磁コイルNH1-33b、33dでは、デューティ比 $Dt$  ( $Dtb$ 、 $Dtd$ )を同じとした。し

かも、前者のデューティ比 $Dt$  ( $Dta$ 、 $Dtc$ )と後者のデューティ比 $Dt$  ( $Dtb$ 、 $Dtd$ )を異なるものとした。即ち、図52に示すように、洗浄期間TAでは、電磁コイルNH1-33a、33cのデューティ比 $Dta$ 、 $Dtc$ を、電磁コイルNH1-33b、33dのデューティ比 $Dtb$ 、 $Dtd$ より大きくした。これにより、電磁コイルNH1-33a、33cが磁気作用部NH1-18a、18cにコイル作用力を及ぼしてビデ用可動体が傾斜する際には、吐水孔振れ角 $\alpha ac$ が大きくなり、電磁コイルNH1-33b、33dの場合の吐水孔振れ角 $\alpha bd$ は小さくなる。よって、図53(a)に示すように、この洗浄期間TAにおける洗浄面積SMTAは、ノズル前後方向を長軸とする楕円形状となる。

【0245】洗浄期間TBでは、デューティ比 $Dta$ 、 $Dtc$ を洗浄期間TAより大きくする。よって、図53(a)に示すように、この洗浄期間TBにおける洗浄面積SMTBは、洗浄面積SMTAと同様にノズル前後方向を長軸とする楕円形状でありながら、長軸が延びて洗浄面積が拡大する。

【0246】洗浄期間TCでは、洗浄期間TAとは逆に、デューティ比 $Dta$ 、 $Dtc$ をデューティ比 $Dtb$ 、 $Dtd$ より小さくした。これにより、電磁コイルNH1-33a、33cによりビデ用可動体が傾斜する際の吐水孔振れ角 $\alpha ac$ は小さく、電磁コイルNH1-33b、33dの場合の吐水孔振れ角 $\alpha bd$ は大きくなる。よって、図53(b)に示すように、この洗浄期間TCにおける洗浄面積SMTcは、ノズル左右方向を長軸とする楕円形状となる。そして、デューティ比 $Dtb$ 、 $Dtd$ を大きくすれば、図53(a)の場合と同様に、ノズル左右方向を長軸とする楕円形状であって長軸が延びた洗浄面積に拡大できる。

【0247】この洗浄動作の変形例によれば、次のような利点がある。

【0248】(1) 洗浄期間TA、TBのように、ノズル前後方向を長軸とする楕円形状の洗浄面積で局部洗浄を行うので、モータの正逆回転によるノズル前後往復動を行わなくても、ノズル前後方向に沿った広範囲な局部洗浄が可能である。よって、モータの正逆回転に伴う作動音がなく静かな状態でムーブ洗浄を実行でき、使用者にリラックス感を与えることができる。また、モータの正逆回転制御を要しないことから、電子制御装置の制御負荷を軽減できる。更に、ノズル駆動モータには、正逆回転の繰返しに対する高い応答性を必要としないので、高能力のモータを要せずコスト低減やモータの小型化を図ることができる。加えて、ノズル往復動の繰返しに伴う案内レール部NS1-7（図6参照）の摩耗を抑制でき、レール部の耐久性を向上できる。

【0249】(2) 洗浄期間TA、TBのような楕円形状の洗浄面積としつつノズル前後往復動を行ってムーブ洗浄を実行する場合には、ノズルの前後移動間隔を短く

できる。

【0250】(3) 洗浄期間TCのような楕円形状の洗浄面積としつつノズル前後往復動を行ってムーブ洗浄を実行することもできる。こうすれば、ノズル左右方向に広い範囲でムーブ洗浄できる。この場合、図48で説明したように、ノズル前後動範囲におけるノズルヘッド位置に応じてデューティ比 $Dtb$ 、 $Dtd$ を増減すれば、洗浄面積の楕円形状をノズルヘッド位置に応じてノズル左右方向で長短変形できる。よって、洗浄位置変化に合わせて刺激感が強弱変化するという多様な洗浄感を与えることができる。

【0251】(4) デューティ比 $Dta$ 、 $Dtc$ とデューティ比 $Dtb$ 、 $Dtd$ を等しくすれば、吐水孔振れ角 $\alpha ac$ 、 $\alpha bd$ が同一となり、洗浄面積を円形状とできる。よって、上記のデューティ比 $Dt$ の可変制御を通して、局部洗浄の実行期間において、円形状の洗浄面積を採る洗浄期間と、ノズル前後方向が長軸の楕円形状の洗浄面積を採る洗浄期間と、ノズル左右方向が長軸の楕円形状の洗浄面積を採る洗浄期間とを、任意の順序で発現させることができる。しかも、この際の各洗浄面積を変更するに当たり、各洗浄期間（例えば、図52の洗浄期間TA、TB、TC）の周期で定まる周波数 $f$ が、人体表皮への繰り返し刺激に対して間欠刺激として感知できる範囲の周波数（約5Hz未満）の範囲内となるようにする。こうすれば、それぞれの洗浄面積の形状変化を使用者に明確に認知させつつ、洗浄面積の変化に伴った強弱刺激を与えるので、刺激感の受け方が多様化し、効果的に排便感を促したり、単調感を解消したりすることができる。

【0252】F1-3/洗浄動作の別の変形；図54は、上記の変形例のノズルヘッドNH1-70を用いた別の変形例の洗浄動作を説明するための説明図、図55は、この別の変形例の洗浄動作による洗浄水吐水の様子を模式的に説明するための説明図、図56は、この別の変形例の洗浄動作をムーブ洗浄に適用した場合の洗浄水吐水の様子を模式的に説明するための説明図である。

【0253】この別の変形例では、各電磁コイルの順次励磁に当たって、ノズルの前後方向に位置する電磁コイルNH1-33a、33cの一方を除く残りの3つの電磁コイル、或いは、ノズルの左右方向に位置する電磁コイルNH1-33b、33dの一方を除く残りの3つの電磁コイルを順次励磁するまず、第1の手法では、図54(a)に示すように、電磁コイルNH1-33c以外の電磁コイルを、33b→33a→33d→33a→33b→33a・・・の順に順次励磁する。第2の手法では、図54(b)に示すように、33a→33b→33d→33a→33b→33d・・・の順に順次励磁する。第3の手法では、図54(c)に示すように、33b→33c→33d→33c→33b→33c・・・の順に順次励磁する。第4の手法では、図54(d)に示

すように、33b→33c→33d→33b→33c→33d・・・の順に順次励磁する。

【0254】上記の第1の手法で励磁した場合は、図55(a)に図中矢印Haで示すように、吐水孔はノズルヘッド前方側において円弧状の軌跡で揺動回転するので、洗浄水はこの吐水孔の軌跡に倣ってノズルヘッド前方側で円弧状に吐水する。第2の手法で励磁した場合は、図55(b)に図中矢印Hbで示すように、吐水孔はノズルヘッド前方側において半円軌跡で揺動回転するので、洗浄水はこの吐水孔の軌跡に倣ってノズルヘッド前方側で吐水し、その際の洗浄面積は、半円形状となる。この両手法での洗浄水吐水は、図55(c)に示すように、ノズルヘッド前方に向けた吐水形態を採る。

【0255】一方、第3の手法で励磁した場合は、図55(d)に図中矢印Hdで示すように、吐水孔はノズルヘッド後方側において円弧状の軌跡で揺動回転し、洗浄水はノズルヘッド後方側で円弧状に吐水する。第4の手法で励磁した場合は、図55(e)に図中矢印Heで示すように、吐水孔はノズルヘッド後方側において半円軌跡で揺動回転し、洗浄面積が半円形状となるよう、洗浄水はノズルヘッド後方側で吐水する。この両手法での洗浄水吐水は、図55(f)に示すように、ノズルヘッド後方に向けた吐水形態を採る。なお、上記各手法の励磁順序で各電磁コイルを励磁するに際して、デューティ比 $Dt$ を増減制御して吐水孔振れ角 $\alpha$ を変更し、前方・後方向き吐水の吐水角度変更や、半円形状の洗浄面積の半楕円形状化を図るようにすることもできる。

【0256】この洗浄動作の変形例によれば、次のような利点がある。

【0257】(1) 図54に示すデューティ比制御を通して、図55に示すように、ノズルヘッドの前方或いは後方への洗浄水向きや、円弧状或いは半円状の洗浄面積の変更とを任意の順序で採ることができる。しかも、この際の吐水向きや洗浄面積を変更するに当たり、その変更周期で定まる周波数 $f$ が、人体表皮への繰り返し刺激に対して間欠刺激として感知できる範囲の周波数（約5Hz未満）の範囲内となるようにする。こうすれば、それぞれの吐水向き変化や洗浄面積の形状変化を使用者に明確に認知させつつ、吐水向き並びに洗浄面積の変化に伴った強弱刺激を与えるので、刺激感の受け方が多様化し、効果的に排便感を促したり、単調感を解消することができる。

【0258】(2) 図55(a)～(c)に示すノズルヘッド前方に向けた吐水形態を採りつつノズル前後往復動を行ってムーブ洗浄を実行することができる。こうすれば、局部の汚物に対してノズルヘッド前方側に向いた方向から洗浄水を吐水できる。そして、ノズル前後往復動の軌跡が図7に示すように斜め下方に向いていることと相俟って、汚物をその下方に向けて効果的に剥離できる。

【0259】(3) その逆に、図55(d)～(f)に示すノズルヘッド後方に向けた吐水形態を採りつつノズル前後往復動を行ってムーブ洗浄を実行することができる。こうすれば、局部の汚物に対してノズルヘッド後方側に向けた方向から洗浄水を吐水できる。そして、ノズル前後往復動の軌跡が下方に向いていることと相俟って、吐水洗浄水並びにこの洗浄水により剥離された汚物を前方に流れにくくできる。よって、ビデ洗浄をこのムーブ洗浄で実施した際には、局部周辺の清潔感が高まり好ましい。

【0260】(4) ノズル移動方向と吐水向きをあわせることもできる。即ち、ノズル前後往復動範囲の後退端から前進端に向けたノズル前進移動の際には、ノズルヘッド前方に向けた吐水形態とし、前進端から後退端に向けたノズル後退移動の際には、ノズルヘッド後方に向けた吐水形態とする。こうすれば、ノズル前進時に汚物をその下方に向けて効果的に剥離でき、ノズル後退時に汚物を前方に流れ難くして局部周辺の清潔感を高めることができる。

【0261】(5) 図55(a)～(c)に示すノズルヘッド前方に向けた吐水形態と図55(d)～(f)に示すノズルヘッド後方に向けた吐水形態を、ノズル前後往復動のノズルヘッド位置に応じて切り換えるムーブ洗浄を実行することもできる。即ち、図56(a)に示すように、ノズル前後往復動範囲の後退端からセンタ位置に向けたノズル移動の際には、ノズルヘッド前方に向けた吐水形態とし、センタ位置前後では、4つの電磁コイルを一律のデューティ比D<sub>t</sub>で順次励磁して吐水孔に対して上方を向く吐水形態とする。また、センタ位置から前進端に向けたノズル移動の際には、ノズルヘッド後方

に向けた吐水形態を採るようにする。こうすれば、洗浄対象局部の前方の汚物と後方の汚物をセンタ位置に対応する局部表皮位置に集めつつ局部洗浄を図ることができる。しかも、センタ位置までのノズル前進時に汚物をその下方に向けて効果的に剥離でき、センタ位置へのノズル後退時に汚物を前方に流れ難くして局部周辺の清潔感を高めることができる。

【0262】(6) 図56(b)に示すように、後退端からセンタ位置に向けたノズル移動時にはノズルヘッド後方に向けた吐水形態を、センタ位置前後では上方を向く吐水形態を、センタ位置から前進端に向けたノズル移動時にはノズルヘッド前方に向けた吐水形態を採るようにする。こうすれば、ムーブ洗浄時の洗浄面積をノズル前後方向で拡大できるので、広範囲に亘る十分な洗浄感を与えることができる。更に、このように洗浄面積が拡大できることから、ノズル前後往復動範囲を狭くすることもできる。なお、図55(a)、(d)の吐水形態を採る場合には、円弧状軌跡に倣った洗浄水吐水の際に、円弧端部での吐水洗浄水の吐水方向の切り替わりが起きることから、局部周囲の表皮の皺内をもより効果的に洗

浄でき好ましい。

【0263】(7) 図55(b)、(e)に示す吐水形態を採りつつ上記のムーブ洗浄を行う際には、ノズル前進移動の際と後退移動の際とで、電磁コイルの励磁順序を逆転させてもよい。即ち、図54(b)の33a→33b→33d→33a→33b→33d・・・の順の励磁と、これと逆の33d→33b→33a→33d→33b→33a・・・の順の励磁とをノズル前進・後退で切り換える。また、図54(d)の33b→33c→33d→33b→33c→33d・・・の順の励磁と、これと逆の33d→33c→33b→33d→33c→33b・・・の順の励磁とをノズル前進・後退で切り換える。こうすれば、吐水洗浄水の吐水方向が切り替わることから、局部周囲の表皮の皺内をもより効果的に洗浄でき好ましい。

【0264】F1-4/洗浄動作のまた別の変形；この変形例の洗浄動作は、上記の変形例(F1-3)が図54で示したようにノズル前後方向の一方の電磁コイルNH1-33a、33cを励磁しないのに対し、ノズル左右方向の一方の電磁コイルNH1-33b、33dを励磁しないようにし、残りの電磁コイルを順次励磁するようにした点に特徴がある。この変形例によれば、次のような吐水形態を採ることができる。

【0265】即ち、上記した第1から第4の手法に倣った励磁を行うので、ノズルヘッドの左方或いは右方の側において円弧状に洗浄水が吐水される吐水形態や、ノズルヘッドの左方或いは右方の側において半円形状の洗浄面積となるよう洗浄水が吐水される吐水形態を採ることができる。また、ノズルヘッドの左方或いは右方の側に向いた吐水形態を採ることができる。更には、各電磁コイルの順次励磁の際のデューティ比増減制御を通して、左方・右方向き吐水の吐水角度変更や、半円形状の洗浄面積の半楕円形状化を図るようにすることもできる。このように左右の一方に偏った吐水が可能であることから、局部の左方或いは右方に痔核や裂傷等がある場合には、この痔核等に洗浄水吐水が当たらないようにして局部洗浄を行うことができる。また、ムーブ洗浄と組み合わせることで、上記の変形例と同様に、洗浄感の多様化を図ることができる。

【0266】F1-5/洗浄動作の更に別の変形；この変形例の洗浄動作は、上記の変形例(F1-3、-4)がノズル前後方向或いはノズル左右方向の一方の電磁コイルを励磁しないのに対し、この一方の電磁コイルのデューティ比D<sub>t</sub>を残りの電磁コイルと異なるデューティ比D<sub>t</sub>として、総ての電磁コイルを順次励磁する点に特徴がある。

【0267】即ち、図54で非励磁とされている電磁コイルについては、例えば図54(a)における電磁コイルNH1-33cを、電磁コイルNH1-33a、33bに続いて励磁し、その後は電磁コイルNH1-33d

を励磁する。そして、この順での励磁を繰り返すと共に、電磁コイルNH1-33cのデューティ比Dtcを他の電磁コイルのデューティ比Dta、Dtb、Dtcより小さく或いは大きくする。こうすれば、順次励磁であることから閉形状の洗浄面積を採りつつ、電磁コイルNH1-33cに対応する箇所だけ面積輪郭がいびつな形状の洗浄面積で洗浄水を吐水できる。この際、電磁コイルNH1-33cに対応する箇所の面積輪郭のいびつ程度は、このコイルについてのデューティ比Dtにより種々変更できる。よって、多彩な洗浄面積形状の洗浄水吐水を行うことができ、洗浄感の多様化を図ることができる。なお、各電磁コイルの順次励磁に当たり、各コイルのデューティ比Dtをランダムに設定しつつ順次励磁するように変形することもできる。こうすれば、洗浄面積形状がより多彩化するので、洗浄感の多様化も高まる。

【0268】既述してきたとおり、各コイルの励磁を制御することにより、洗浄位置・形状は自由自在となる。例えば（図示していないが）遠隔操作装置にタッチパネルを設けて使用者がこのパネル上に示された位置を触ることで洗浄部位や形状を指定したり、あるいはスティック状の操作レバーで洗浄部位を移動するなどの操作を行った時でもすばやく追従できるのみならず、ノズルの移動も少ない（あるいは全くない）ので雑音の発生も少ない（あるいは全くない）ことになり、快適に使用することが可能となる。

【0269】また、図51に示すノズルヘッドNH1-70によれば、次のようにして吐水孔を移動させることができる。つまり、対向する電磁コイルNH1-33a、33cを交互に順次励磁すれば、ビデ吐水孔NH1-10を、図示するヘッド内ビデ吐水孔NH1-48の中心軸を挟んで前後に、即ちノズルに対して前後に繰り返し往復動させながら、洗浄水を吐水できる。対向する電磁コイルNH1-33b、33dを交互に順次励磁すれば、ビデ吐水孔NH1-10を、上記の中心軸を挟んで左右に（ノズルに対して左右）に繰り返し往復動させながら、洗浄水を吐水できる。

【0270】E1-4ノズルヘッドにおける可動体の変形：ここで、上記した洗浄水の揺動回転吐水をもたす可動体の変形例について、ビデ用可動体を例に採り説明する。図57は、ビデ用可動体NH1-11の製造過程を説明する説明図、図58は、変形例のビデ用可動体の製造過程を説明する説明図、図59は、他の変形例のビデ用可動体の製造過程を説明する説明図である。

【0271】本実施例のビデ用可動体NH1-11では、既述したように磁気作用部NH1-18a~18cを周縁に有する磁気駆動体NH1-18を、樹脂製の吐水駒NH1-17とインサート成型法等により一体化させた。この際、磁気駆動体は、図57並びに図13に示すように、各磁気作用部を繋ぐ周縁部NH1-18xの

上下面に樹脂製の吐水駒の下端部が回り込むようにされて一体化されている。この際、周縁部のアンカー孔NH1-18yにも樹脂が入り込むようにされているので、アンカー効果によってより強固な一体化が図られている。この方法では、製造時に取り扱う部材、具体的には金型へのセット部材が磁気駆動体一つであるので、作業工程が簡略であり、コスト低下等の製造上の利点がある。

【0272】変形例のビデ用可動体NH1-75では、3つの磁気作用部NH1-18a~18cを別々に樹脂製の吐水駒NH1-76とインサート成型法等により一体化させた。即ち、図58に示すように、各磁気作用部は、この吐水駒のフランジ部NH1-77に個別に埋設配置されている。よって、この可動体では、磁気作用部の防錆処置が不要となり、その分、製造上の利点がある。しかも、各磁気作用部は、互いに独立配置され、樹脂製の吐水駒によって互いに磁氣的に分断されている。つまり、隣接する磁気作用部に亘っては、磁束は形成されにくい。このため、各電磁コイルが励磁して各磁気作用部にコイル作用力が及ぼされた際には、磁気作用部を磁路とする磁束は隣接する磁気作用部に漏れない。よって、効率よく磁気作用部を吸引できると共に、コイル作用力に基づいた吸引力の低下を招かない。この結果、小さなコイル吸引力を及ぼすことができるよう各電磁コイルを励磁すればよく、電磁コイルの小型化や省電力化を図ることができる。

【0273】他の変形例のビデ用可動体NH1-80では、3つの磁気作用部NH1-18a~18cを別々に配置して樹脂製の吐水駒で磁氣的に独立させる点で、上記変形例のビデ用可動体NH1-75と共通する。そして、このビデ用可動体NH1-80は、図59に示すように、各磁気作用部は、その内側端縁部NH1-18wの上下面に吐水駒NH1-81のフランジ部NH1-82が回り込むようにされて、個別にこの吐水駒に固定配置されている。磁気駆動体NH1-18と同様に、アンカー孔NH1-18yによるアンカー効果によって、各磁気作用部は強固に固定されている。よって、この変形例の可動体によっても、各磁気作用部の独立配置と、各磁気作用部の樹脂製の吐水駒を介した磁氣的な分断とにより、磁気作用部を磁路とする磁束を隣接する磁気作用部に漏れないようにできる。このため、磁気作用部の吸引効率の向上や吸引力の低下回避を通して、上記変形例の可動体と同様の効果を発揮するだけでなく、吸引に必要な軟質磁性材料のみで構成されているためビデ用可動体NH1-80の軽量化が可能となり、さらに電磁コイルの小型化や省電力化を図ることができる。

【0274】このほか、次のような変形も可能である。例えば、上記の本実施例では、電磁コイル励磁時のデューティ比Dtの可変制御を通して洗浄面積の変更等を行ったが、次の手法を採ることもできる。電磁コイルを励

磁するに当たり、位相角制御等の手法で電磁コイルへの印加電圧値を調整して磁気作用部へのコイル作用力を増減調整し、既述したように吐水孔振れ角 $\alpha$ 延いては洗浄面積を種々調整することもできる。

【0275】また、上記の本実施例では、可動体の洗浄水吐水孔にその下方から洗浄水が流入した時に可動体がこの流入洗浄水から受ける力を一定として、この流入洗浄水からの力を考慮しなかったが、次のようにすることもできる。この流入洗浄水は、可動体と共に傾斜している吐水孔下端側の大径の吐水案内孔におけるテーパ面にその下方から当たるので、流入洗浄水からの力は可動体の傾斜を戻す方向に作用する。よって、この流入洗浄水の水量、即ち水勢設定ボタンで設定される水勢が大きくなるほど、可動体の傾斜を戻す力が大きくなる。このため、スポット・ワイド設定ボタンで所定の洗浄面積、即ち吐水孔振れ角 $\alpha$ （デューティ比D t）が設定された場合に、水勢の強弱設定が併用されれば、スポット・ワイド設定ボタンで設定済みのデューティ比D tを、この設定水勢に応じて変更するよう構成する。例えば、水勢が強設定されれば、スポット・ワイド設定ボタンで設定済みのデューティ比D tを水勢強設定程度に応じて増大制御し、水勢弱設定であれば、その設定程度に応じてデューティ比D tを減少制御する。こうすれば、水勢設定がなされても、可動体並びに吐水孔の吐水孔振れ角 $\alpha$ を水勢設定前と同じように維持でき、洗浄面積の不用意な変化による違和感を与えないようにすることができる。

【0276】また、次のような出荷時微調整機能を持たせることもできる。電磁コイルによる磁気作用力のバラツキやゴム・エラストマーといった可動体フランジ部の弾性力のバラツキなどにより、吐水孔振れ角 $\alpha$ にバラツキが生じる虞がある。そこでこれを微調整する機能（バラツキ吸収機能）をもたせ、製品出荷前の製品検査時に微調整するとさらに好ましい。具体的な手法を簡易に述べると、例えば可変抵抗などのつまみを袖部の補助操作部等に設け、これを調整するようにする。この可変抵抗の値によって、電磁コイルへの通電デューティあるいは電圧の基準値が設定されることになる。製品出荷検査時はある条件下で吐水孔振れ角 $\alpha$ が一定の基準値になるように、つまみを調整することになる。また調整のタイミングは製品出荷検査時に限定されず、製品取付け後でもよく、製造者だけでなく、メンテナンスを行う者や使用者が調整できるようにしてもよい。

【0277】E1-5/ノズルヘッドにおける電磁コイルの変形；次に、上記した可動体の揺動回転をもたらし電磁コイルの変形例について説明する。まず、吸引効率の向上を図るための変形例について説明する。図60は、変形例の電磁コイルを有する電磁コイル設置基板NH1-28の平面図、図61は、変形例の電磁コイルの概略斜視図である。図62は、また別の変形例の電磁コイルを有する電磁コイル設置基板NH1-28の平面

図、図63は、更に別の変形例の電磁コイルを説明するための要部概略斜視図、図64は、他の変形例の電磁コイルを説明するための概略分解斜視図である。図65は、電磁コイルの他の配設の様子を説明する説明図である。これら変形例の電磁コイルは、図17ないし図19に示す先の実施例の電磁コイルNH1-32a~33cの代用とできる。よって、以下の説明に際しては先の実施例と同一の符号を用いることとする。

【0278】図60および図61に示す変形例の各電磁コイルNH1-32a~33cは、図17ないし図19に示すものと同様に、プレートNH1-34に2本のコイル鉄心NH1-35を立設して備え、一方のコイル鉄心にコイルを有する。また、これらプレートおよびコイル鉄心が共に強磁性体材料とされている点も図17ないし図19に示すものと同様である。そして、この変形例の各電磁コイルでは、コイル鉄心NH1-35が略小判状の平面を有する柱状体とされ、コイルもこのコイル鉄心に倣って巻線されている。

【0279】こうした構成を有する上記変形例の各電磁コイルNH1-32a~33cにあっても、コイル通電により励磁して、プレートと2本のコイル鉄心をループする磁束（図17参照）を形成し、その磁力に基づく吸引力を、既述したように磁気作用部NH1-18a~18c、23a~23cに及ぼす。この際、コイル鉄心NH1-35は、その断面形状を略小判状としてコイル巻線部分の断面積を図17ないし図19に示す円柱状のものより広くされている。このため、この変形例の電磁コイルでは、図17ないし図19に示す円柱状のものより大きな吸引力を磁気作用部に及ぼすことができる。よって、この変形例によれば、コイル励磁のための通電電力に対する磁気作用部の吸引効率、延いては可動体の傾斜効率を高めることができ、省電力化を図ることができる。また、上記のようにコイル巻線部分断面積が広くされていることから、コイル鉄心からの放熱効率も高まり、コイル通電時のコイルの不用意な温度上昇も抑制できる。この場合、コイル鉄心の断面形状は、上記の略小判状に限られるものではなく、四角形、多角形等とすることができ、磁気作用部形状や可動体の近接配置の状況等に応じて適宜選択できる。なお、コイル巻線部分以外のコイル鉄心断面積およびプレートにおける磁束と交差した部分の断面積は、コイル巻線部分断面積より広くされており、これら部分での磁気抵抗は小さくされている。このことは、上記の実施例および以下に説明する実施例と変形例でも同様である。

【0280】図62に示す変形例の各電磁コイルNH1-32a~33cにあっても、上記同様、プレートNH1-34に2本のコイル鉄心NH1-35を立設して備え、一方のコイル鉄心にコイルを有する。そして、図62に示す変形例の各電磁コイルは、コイル鉄心NH1-35をコイル巻線部分断面形状が略三角形とされた柱



状体とすることで、コイル巻線部分断面積を広い面積とし、大きな吸引力を磁気作用部に及ぼす。よって、この変形例によっても、コイル励磁のための通電電力に対する磁気作用部の吸引効率を高めることができ、省電力化を図ることができる。なお、この変形例にあっても、コイル鉄心の断面形状を、上記の略三角形状ではなく、四角形、多角形等とすることができ、磁気作用部形状や可動体の近接配置の状況等に応じて適宜選択できる。

【0281】図63に示す変形例の各電磁コイルNH1-32a~33cは、プレートNH1-34に3本のコイル鉄心NH1-35を立設して備え、その中央のコイル鉄心にコイルを有する。そして、この変形例の各電磁コイルは、コイル鉄心NH1-35をそのコイル巻線部分断面積が柱状体の広い面積とし備え、コイル通電により励磁して、図示するように、中央のコイル鉄心と端部のコイル鉄心並びにプレートをループする二つの磁束を形成する。これにより、この磁束の磁力に基づく吸引力は磁束が増えた分だけ増大し、こうして増大した吸引力が磁気作用部NH1-18a~18c、23a~23cに作用する。よって、この変形例によれば、磁束の増加に基づく吸引力の増大により、図17ないし図19に示すように磁束が単一のものより大きな吸引力を磁気作用部に及ぼすことができる。従って、上記した変形例同様、コイル励磁のための通電電力に対する磁気作用部の吸引効率を高めることができ、省電力化を図ることができる。なお、この図63に示す変形例の各電磁コイルを、そのコイル巻線断面形状が図60や図62に示すような略小判状、略三角状等のより広い断面積のコイル鉄心を有するものとできる。こうすれば、磁気作用部の吸引効率をより高めて省電力化を促進できる。

【0282】図64に示す変形例では、コイルの巻線の様子が先の実施例および上記の各変形例と相違する。即ち、この変形例の電磁コイルNH1-33aは、図示するように、プレートNH1-34に立設された2本のコイル鉄心NH1-35を連結バーNH1-35aで連結し、この連結バーにコイルNH1-31aを巻線して有する。この電磁コイルの製造に際しては、まず、連結バーにコイルNH1-31aを巻線形成し、その後、各コイル鉄心下端の嵌合軸部NH1-35bをプレートの嵌合孔NH1-34aに嵌合させる。そして、カシメ等の固定手法でコイル鉄心とプレートを一体化させる。嵌合孔への軸部の嵌合で強度不足がなければ、カシメ等の固定手法を省略できる。なお、プレートを省略して、両コイル鉄心と連結バーおよびコイルで電磁コイルとすることもできる。

【0283】こうした構成を有する上記変形例の電磁コイルNH1-33aにあっても、コイル通電により励磁して、図64に示すように連結バーNH1-35aと各コイル鉄心の上半をループする磁束を形成し、その磁力に基づく吸引力を、既述したように磁気作用部に及ぼ

す。よって、コイル巻線の様子が相違するこの変形例の電磁コイルにあっても、先の実施例の電磁コイルの代用とできる。この変形例では、連結バーにおけるコイル巻線断面積の拡張を通して、先の実施例のものより大きな吸引力を磁気作用部に及ぼすことができ、通電電力に対する磁気作用部の吸引効率向上並びに省電力化を図ることができる。そして、連結バーにおけるコイル巻線断面形状は、図示する四角形その他、上記のような略小判状や多角形等とすることができ、この変形例では、コイル巻線形状を水平方向に広く高さ方向に狭くなるようにもできる。つまり、水平方向に扁平の形状でコイル巻線を形成できることから、電磁コイル自体の高さ方向のコンパクト化、延いては洗浄ノズルの高さ方向のコンパクト化ができる点で有利である。

【0284】図17ないし図19に示す先の実施例の電磁コイルと図60ないし図64に示した変形例の電磁コイルは、図示するように吐水孔周りにほぼ等ピッチに配設する必要はなく、図65に示すようにコの字状に配設することもできる。こうすれば、図面における左右方向のノズルヘッド幅寸法を短寸化でき、ノズルの小型化を図ることができる。また、この図65では、平行配置された電磁コイルNH33b、33cをお尻用とビデ用の可動体の揺動に共用しているので、部品点数の低減とこれに伴うコスト低減を図ることができる。

【0285】次に、電磁コイルの配置効率を高めてノズルヘッドのより一層の小型化を図るための他の変形例について説明する。図124ないし図126は、この他の変形例の電磁コイルを有する電磁コイル設置基板の一部平面図である。

【0286】図124に示す変形例では、電磁コイルNH1-32b、33cにあっては、略小判状の2本のコイル鉄心NH1-35を一方が左右方向に他方が上下方向となるようプレートに立設して備え、左右方向の側のコイル鉄心にコイルを有する。こうすることで、図19や図60に示したものより、基板における左右方向と上下方向について上記の両電磁コイルの配置効率を高めることができる。よって、基板、延いてはノズルヘッドの小型化を図ることができる。具体的には、電磁コイルに囲まれた第1突出部NH1-44から基板の上端・左右端までの距離を短くして上記両電磁コイルを配置できるので、基板はもとよりノズルヘッドを小型化できる。電磁コイルNH1-32aは、略小判状の2本のコイル鉄心NH1-35を第1突出部NH1-44を中心とした円弧軌跡に沿うようプレートに立設して備え、一方のコイル鉄心にコイルを有する。こうすることで、図19や図60に示したものより、この第1突出部に電磁コイルを近接配置することができる。よって、電磁コイルNH1-32aを上記のようにすることでも、ノズルヘッドを上下方向（ノズルヘッドの軸方向）について短寸化できる。この変形例の電磁コイルでは、コイル鉄心を略小

判状としてコイル巻線部分の断面積を広くしたので、上記したように磁気作用部の吸引効率向上等の利点がある。なお、この変形例では、図124に示すように三つの電磁コイルを有するものについて説明したが、図51のように四つの電磁コイルを有するものにも適用できる。つまり、電磁コイルNH1-30b、30cを第1突出部の下方に対称配置すればよい。

【0287】図125に示す変形例は、上記の変形例（図124参照）とほぼ同様の電磁コイル配置を採るので、この変形例によってもノズルヘッドを小型化できる。特にこの変形例では、各電磁コイルのコイル鉄心NH1-35を、コーナーがアールとされた略直角三角形とし、その斜辺が対向するようプレートに立設した。よって、電磁コイル自体を小型化でき、これを通してノズルヘッドをより小型化することができる。

【0288】図126に示す変形例では、電磁コイルNH1-32b、33cにあつては、円柱状の3本のコイル鉄心NH1-35を略直角三角形の各頂点に位置するようプレートに立設して備え、中央のコイル鉄心にコイルを有する。また、電磁コイルNH1-32aは、第1突出部NH1-44を中心とした円弧軌跡に沿うようプレートに立設して備え、中央のコイル鉄心にコイルを有する。このように各電磁コイルを配設することで、この図126に示す変形例にあつても、図124に示す変形例と同様にノズルヘッドを小型化できる。なお、この変形例にあつても、電磁コイルNH1-30b、30cを第1突出部の下方に対称配置するようにできる。

【0289】この変形例では、コイル巻線されていない2本のコイル鉄心を有することから次のような利点がある。既述したように電磁コイルとしての吸引効率はコイル巻線されたコイル鉄心（巻線コイル鉄心）の巻線部分の断面積で定まる。そして、この吸引効率を磁気抵抗により低下させないためには、コイル巻線部分以外の磁路部分、この変形例では、コイル巻線されていない2本のコイル鉄心（巻線無しコイル鉄心）とプレートの断面積が巻線コイル鉄心の断面積以上である必要がある。この場合、プレートの断面積は一定とできるので、2本の巻線無しコイル鉄心の断面積の和が巻線コイル鉄心の断面積以上であればよく、それぞれの巻線無しコイル鉄心は、巻線コイル鉄心よりその断面積を小さくできる。図示するように円柱状のコイル鉄心であれば、その径を小さくできる。その一方、巻線無しコイル鉄心が1本のものでは、巻線無しコイル鉄心は巻線コイル鉄心と同径以上となる。このようなことから、巻線無しコイル鉄心の数は、その断面積総和が巻線コイル鉄心の断面積以上であれば何本でもよく、また、巻線無しコイル鉄心の配置に際しては、巻線コイル鉄心に対して同心リング状や同心円弧状とすることができる。

【0290】巻線無しコイル鉄心と巻線コイル鉄心との鉄心間距離を巻線無しコイル鉄心が1本のもの

ものとで比較すると、巻線無しコイル鉄心に上記のように径に大小があることから、巻線無しコイル鉄心が2本のものの方が短くできる。また、巻線無しコイル鉄心が2本のものでは、その径が小さいことからノズルヘッド形状に合わせて配置できる。よって、図126に示す変形例では、巻線コイル鉄心に対して巻線無しコイル鉄心をより近くに配置できると共に、ノズルヘッド形状に合わせて巻線無しコイル鉄心を配置できることから、電磁コイル自体を小さくできる。このため、隣接配置する電磁コイルの配置の自由度、即ち、ノズルヘッドの設計の自由度が高まり、ノズルヘッドの小型化をより進めることができる。巻線無しコイル鉄心の数を巻線コイル鉄心の断面積以上で、2本以上にする場合や巻線コイル鉄心に対して同心リング状や同心円弧状に形成する場合についても同様であり、ノズルヘッドの形状に合わせて、巻き線無しコイル鉄心の数、形状を決めても良い。

【0291】E1-6/ノズルヘッドのまた別の変形；この変形例のノズルヘッドは、上記した実施例と同様の可動体をノズル軸線に対して左右に揺動させ、この可動体揺動に伴い洗浄水を吐水するようにされている。図66は、変形例のノズルヘッドNH1-85の拡大概略斜視図、図67は、図66の67-67線概略断面図、図68は、この変形例のノズルヘッドNH1-85における可動体と電磁コイルの関係並びに可動体の揺動の様子を説明するための説明図である。

【0292】図66および図67に示すように、この変形例のノズルヘッドNH1-85では、お尻吐水孔NH1-7とビデ吐水孔NH1-10を有する共用可動体NH1-86を備える。この共用可動体NH1-86にあつても、先の実施例のお尻用・ビデ用可動体同様、ヘッドカバー上面に固定されるフランジ部NH1-15とその中央の円筒部NH1-16と、上記の両吐水孔が空けられた樹脂製の吐水駒NH1-17と、この吐水駒下端の磁気駆動体NH1-87とを有する。この場合、このフランジ部並びに円筒部にあつては、先の実施例で述べたように、ゴム、エラストマー等の変形復元性を発揮する弾性材料から形成されており、汚水付着の防止や弾性体材料の劣化の防止のためのはっ水処理や親水処理が施されている。磁気駆動体NH1-87にあつても、既述したように耐水性・防錆性を有する磁性材料鋼板のプレス成型品であり、吐水駒と一体とされている。そして、共用可動体NH1-86は、フランジ部の周縁部にて、接着剤、溶着、ネジ止め等の適宜手法によりヘッドカバーに固定されている。ノズルヘッド内先端部には、上記の吐水駒に当接するよう、拘束部材NH1-86aが設けられており、この拘束部材により、共用可動体NH1-86は、ノズル軸線に沿って移動しないよう、その動きが拘束されている。従って、上記の共用可動体NH1-86は、フランジ部で支持されて釣り下げられた状態のまま、このフランジ部と円筒部との繋ぎ部分の変形・

復元により、ノズル軸心に対して左右方向に首振り可能、即ちこの左右方向に揺動可能であり、このように揺動可能に保持されている。このため、本実施例にあっては、共用可動体を保持するフランジ部並びに円筒部は、本発明にいう「保持手段」として機能する。共用可動体NH1-86がこのように首振り揺動することで、図68に示すようにお尻吐水孔NH1-7およびビデ吐水孔NH1-10は左右に揺動することになる。

【0293】この共用可動体NH1-86にあっては、各吐水孔に給水するための吐水案内孔NH1-19、24は、吐水駒内で屈曲形成されている。そして、この両吐水案内孔は、ノズルヘッドにおける第1、第3ベース流路NH1-3、5先端のヘッド内お尻吐水孔NH1-46とヘッド内ビデ吐水孔NH1-48にそれぞれ空隙を空けて対向配置されている。よって、お尻洗浄或いはビデ洗浄のために洗浄水が給水されると、共用可動体NH1-86のお尻・ビデの上記各吐水孔から洗浄水が吐水され、その際には、上記の空隙通過時の空気巻き込みにより、洗浄水は空気を泡沫状に混入した状態の吐水となる。なお、共用可動体NH1-86には図67における右側方から洗浄水が流れ込むので、この可動体には流れ込んだ洗浄水により左方向に力が掛かる。しかし、上記したようにヘッド内の拘束部材NH1-86aにより共用可動体NH1-86のノズル軸線に沿った動きは拘束されているので、可動体がノズル軸心に沿って動くことはない。

【0294】図68に示すように、磁気駆動体NH1-86の左右端部（ノズル軸心に対する左右方向端部）は、磁気作用部NH1-87a~87bを有する。よって、各磁気作用部に磁力による吸引力が作用すれば、該当する磁気作用部が下方に移動し、お尻・ビデの両吐水孔はこの磁気作用部の下方移動に応じて傾斜する。

【0295】この磁気作用部に磁力による吸引力を及ぼすため、ノズルヘッドNH1-86は、図64に示した構造の電磁コイルNH1-33aをノズル軸心に対して左右に備える。この左右の電磁コイルを電磁コイルNH1-33aR、33aLとして区別する。従って、電磁コイルNH1-33aR、33aLを交互に順次通電して励磁すれば、左右の磁気作用部は、通電状態の電磁コイルに順次吸引される。よって、お尻・ビデの上記両吐水孔もノズル軸心に対して左右に傾斜し揺動する。この際の吐水孔の振れ角（吐水孔振れ角 $\alpha$ ：図68参照）は、先の実施例と同様、吸引力調整、即ち、電磁コイルの通電電圧調整や、通電電圧のデューティ比調整等により、変更可能である。よって、この電磁コイル並びにそのコイル作用力の増減制御を行う電子制御装置が本発明にいう「制御手段」として機能する。

【0296】上記したこの変形例のノズルヘッドNH1-85を有する洗浄ノズルによれば、電磁コイルNH1-33aR、33aLの交互励磁を通して共用可動体NH1-86をノズル軸心に対して左右に揺動させることができる。そして、この可動体の左右揺動に伴うお尻・ビデの上記両吐水孔の左右揺動により、洗浄水をノズル軸心に対して左右に揺動した軌跡に沿って吐水できる。しかも、上記の吐水孔振れ角 $\alpha$ の変更を通して、洗浄水吐水の揺動軌跡の幅、即ち洗浄範囲を変更できる。また、このような揺動軌跡幅の変更並びにこれに伴う洗浄範囲変更の際して、ノズル自体の左右移動や左右揺動を必要とせず、電磁コイルNH1-33aR、33aLや共用可動体NH1-86等をノズルに組み込むだけでよい。よって、洗浄ノズルの小型化を図ることができる。

【0297】また、上記した左右の洗浄水吐水の揺動を行いつつ洗浄ノズルをノズル軸心に沿って前後にムーブさせれば、図32に示したように、ノズル軸心方向に広がった洗浄範囲で局部洗浄を行うことができる。更に、図48に示したように、前後のノズル往復動範囲においてノズル軸心に対する左右方向の洗浄範囲を変化させながら局部洗浄を行うことができる。

【0298】この変形例にあっては、共用可動体NH1-86の左右揺動に伴うお尻・ビデの両吐水孔の左右揺動は、電磁コイルの励磁（詳しくは交互励磁）のみに基づき、洗浄水流量の影響を全く受けず、この洗浄水流量から独立している。よって、洗浄水流量から独立して左右方向の洗浄範囲を種々変更できる。また、各電磁コイルの励磁周期 $T_c$ の可変制御により、共用可動体NH1-86の左右揺動速度を種々調整できる。よって、先の実施例と同様に、この変形例にあっては、可動体の揺動に伴うお尻・ビデの両吐水孔からの洗浄水吐水が被洗浄部（人体局部）に当たって人体に刺激を与える間隔と、吐水孔の上記の左右揺動の際の速度、即ち吐水孔の移動速度を調整できる。このため、先の実施例と同様に、不感帯周波数の観点から、電磁コイルの励磁周期 $T_c$ をその励磁周波数 $f (=1/T_c)$ が約5Hz以上の範囲となるようにして、上記した左右揺動の洗浄水吐水による人体局部への刺激が連続的な刺激（連続した吐水）として感知されるようにできる。

【0299】可動体をノズル軸線に対して左右に揺動させる上記変形例のノズルヘッドは、更に次のように変形することができる。図69は、上記のノズルヘッドNH1-85の変形例における可動体と電磁コイルの関係並びに可動体の揺動の様子を説明するための説明図である。

【0300】図69に示すように、この変形例では、共用可動体NH1-86は、吐水駒NH1-17の底面に、磁気駆動体NH1-87Aを垂下させて有する。そして、この磁気駆動体の左右には、電磁コイルNH1-33aR、33aLが配設されている。この場合、各電磁コイルは、磁気駆動体に対向する側を磁力吸着面とし、磁気駆動体自体が磁気作用部となる。この変形例にあっては、電磁コイルNH1-33aR、33aLの交

互通電により、磁気作用部としての単一の磁気駆動体は通電状態の電磁コイルに順次吸引されて左右に揺動する。よって、お尻・ビデの上記両吐水孔もノズル軸心に対して左右に傾斜し揺動し、この際の吐水孔の振れ角 $\alpha$ を電磁コイルの通電電圧調整や、通電電圧のデューティ比調整等により、変更可能である。このため、この変形例にあっても、共用可動体NH1-86のノズル軸心に対する左右揺動を通して、お尻・ビデの上記両吐水孔を左右揺動させ、洗浄水をノズル軸心に対して左右に揺動した軌跡に沿って吐水できる。また、吐水孔振れ角 $\alpha$ の変更を通した洗浄範囲の変更、洗浄ノズルの小型化等の効果を奏することができる。そして、この図69に示す変形例にあっても、単一の磁気駆動体を垂設すればよいので、幅方向の小型化を図ることができる利点がある。

【0301】上記の変形例のように可動体を左右揺動するだけでよいものにあっても、電磁コイルを次のように変形することができる。図70は、変形例の電磁コイルを説明する説明図である。

【0302】図67、図68に示すものでは、磁気駆動体NH1-86を平板状とし、その左右端部を、同じく平板状の磁気作用部NH1-87a~87bとしたが、図70に示すように磁気作用部NH1-87を棒状としたり（図70(a)参照）、フォーク状とすることもできる（図70(b)参照）。この場合、コイルを磁性材料のカバーNH1-88cで覆い、このコイル内に棒状の磁気作用部NH1-87が入り込むようにする。また、各コイル鉄心にフォーク状の各磁気作用部NH1-87が対向するようにする。このようにすると、磁束漏れによる磁気吸引効率低下を抑制して省電力化を図ることができる。と共、可動体を何ら支障なく左右揺動させることができる。

【0303】E1-7/ノズルヘッドの他の変形；この変形例のノズルヘッドは、可動体保持用の上記のフランジ部や円筒部の変形復元性を、可動体揺動に利用した点に特徴がある。図71は、この変形例のノズルヘッドが有する電磁コイル設置基板NH1-60Aの平面図、図72は、電磁コイルの励磁の様子を説明する説明図である。

【0304】図71に示すように、この変形例の電磁コイル設置基板NH1-60Aでは、お尻用揺動コイル群NH1-61とビデ用揺動コイル群NH1-62の両コイル群は、コイル鉄心NH1-63とコイルNH1-64とからなる電磁コイルをそれぞれ二つ有するに過ぎない。これに対応して、お尻・ビデの各可動体における磁気駆動体NH1-18、23も二つの磁気作用部を有するに過ぎない。この場合、この変形例では、各可動体は上記の実施例と同様に各方向に揺動可能にフランジ部並びに円筒部で保持されているので、このフランジ部並びに円筒部は、本発明という「保持手段」として機能す

る。しかも、この変形例にあっても、フランジ部並びに円筒部は、可動体がいずれかの方向に揺動変位すると、その変位程度、詳しくは傾斜程度に応じた力を後述するように生成してこの力を可動体に及ぼす。よって、この変形例におけるフランジ部並びに円筒部は、本発明にいう「駆動力手段」としても機能する。そして、図72に示すように、電磁コイルNH1-66b、66cは、この両コイルが非通電とされる期間STを挟んで、順次励磁するよう通電制御されている。

【0305】従って、電磁コイルNH1-66b、66cの順次励磁により、磁気作用部NH1-18b、18cはこの順に電磁コイルに吸引され、ビデ用可動体NH1-11（図17参照）は、既述した通りこの順に揺動回転する。その後の両電磁コイル非通電期間STでは、それ以前に磁気作用部に作用していた磁力による吸引力が解除されるので、ビデ用可動体は、そのフランジ部NH1-15と円筒部NH1-16（図13参照）との繋ぎ部分の変形・復元性による変形復元力を受け、それ以前の傾斜方向とほぼ反対側に反動で傾斜する。この反動による傾斜の後には、上記の電磁コイルの順次励磁が行われるので、結果的にビデ用可動体は、三つの電磁コイルを順次励磁する図50に示すものとほぼ同様に、揺動回転する。よって、このように変形復元力を利用した変形例にあっても、既述した実施例と同様の効果を奏することができる。また、この変形例では、電磁コイルの設置数低減に伴い、組み付け工数低減や低コスト化といった製造上の利点があるばかりか、お尻・ビデ用の可動体のより一層の近接配置も可能となり洗浄ノズルをより一層小型化することができる。このように変形復元力を利用した変形例のノズルヘッドは、図19の実施例は勿論、図49、図51、図60~図69の既述した各変形例にも適用できる。そして、図66~図69に示した可動体の揺動を行う各変形例に変形復元力利用を適用した場合には、電磁コイルを一つとできるので、製造上有利であるばかりか、より一層の洗浄ノズルの小型化を図ることができる。

【0306】次に、他の実施例について説明するが、実施例に先立って参考例について先に説明する。図73は、参考例の局部洗浄装置の概略構成を水路系を中心に表したブロック図、図74は、この水路系に配設されたアキュムレータWP2-7の概略構成を示す断面図、図75は、同じく水路系に配設された波動発生機器WP2-8の構成を表す断面図である。また、図76は、この波動発生機器WP2-8による洗浄水の流れの様子を説明する説明図、図77は、波動発生機器WP2-8の設置の様子を模式的に表した模式図、図78は、制御系の概略構成を表すブロック図である。なお、上記した実施例或いはその変形例と同一の部材については同一の部材名とその符号をそのまま用い、同一の機能を果たす部材については同一の部材名を用いることとする。

【0307】A2／全体構成；参考例の局部洗浄装置KS2-1にあっても、上記の局部洗浄装置KS1-1と同様の外観を有し、本体部KS1-2や遠隔操作装置RC1-1を有する（図1参照）。また、本体部に、ノズル装置等を有する点についても局部洗浄装置KS1-1と同様である。

【0308】B2／水路系・制御系構成；局部洗浄装置KS2-1の水路系は、図73に示すように、外部の給水源側から、入水側弁ユニットWP2-1と熱交換ユニットTH1-1と流調切換弁WP2-2と波動発生ユニットWP2-3とを備える。そして、この波動発生ユニットから洗浄ノズルWN2-1の流路切換弁WN2-2を経て洗浄ノズルWN2-1に洗浄水が導かれ、当該ノズルから後述のように洗浄水が吐水される。これら各ユニットは、波動発生ユニットを挟んだ上流側・下流側給水管路で接続されている。即ち、入水側弁ユニットと熱交換ユニットは、上流側給水管路WP2-5で接続され、波動発生ユニット下流のノズル装置は、下流側給水管路WP2-6で接続されている。

【0309】入水側弁ユニットWP2-1は、定流量弁WP1-9（図4参照）に替えて調圧弁WP2-4を有する点で図4の入水側弁ユニットWP1-1と異なる。このため、洗浄水は、調圧弁WP2-4で所定の圧力（1次圧：約0.098MPa {約1.0kgf/cm<sup>2</sup>}）に調圧された後に、電磁弁の開弁を経て入水側弁ユニットWP2-1から熱交換ユニットTH1-1に流入する。そして、熱交換ユニットで既述したように入水・出水側の温度に基づいて設定温度に温水化された洗浄水は、流調切換弁WP2-2により流量調整を受けた上で、波動発生ユニットと機能水ユニットWP1-4に流入する。この機能水ユニットによる機能水生成は上記した実施例と同一なので、その説明は省略する。なお、流調切換弁WP2-2を、波動発生ユニットに至る管路と機能水ユニットに至る管路の開度比を変更することで、波動発生ユニットへの流量（洗浄水吐水流量）を調整するように構成してもよい。この場合には、流調切換弁に至った洗浄水流量とこの洗浄水吐水流量の差分の洗浄水が機能水ユニットに送られて、既述したようにチャンバからノズルに吐水され便器ボール部に流れ落ちる。つまり、ノズル以外への洗浄水導出を介して、洗浄水吐水流量を調整する。

【0310】波動発生ユニットWP2-3は、その上流側からアキュムレータWP2-7と、波動発生機器WP2-8とを有する。このアキュムレータは、図74に示すように、波動発生機器より上流の上流側給水管路WP2-5に接続されたハウジングWP2-9と、ハウジング内のダンパ室WP2-10に配置されたダンパWP2-11と、このダンパに付勢力を及ぼすスプリングWP2-12とを有する。よって、アキュムレータは、波動発生機器の上流において、上流側給水管路WP2-5の

水撃を低減する。このため、タンクTH1-3の洗浄水温度分布に及ぼす水撃の影響を緩和でき、吐水洗浄水の温度を安定化することができる。この場合、アキュムレータWP2-7は、波動発生機器WP2-8に近接配置したり当該機器と一体的に配置することが、後述するようにこの波動発生機器で発生された脈動を上流側に伝播することを速やかにかつ効果的に回避できる観点から好ましい。この場合、アキュムレータは、ダンパとこれを付勢するスプリングの無い単なる空気室としてのダンパ室を有するだけの構成や、上流側給水管路を一部上方に意図的に膨張させたようなエア溜まりとして形成することもできる。

【0311】波動発生機器WP2-8は、図75に示すように、上流・下流側給水管路に接続されるシリンダWP2-13にプランジャWP2-14を摺動自在に備える。そして、このプランジャを電磁コイル（脈動発生コイル）WP2-15の励磁制御により上流側・下流側に進退させる。プランジャWP2-14は、脈動発生コイルWP2-15の励磁により図示する原位置から下流側に移動するが、コイル励磁が消えると、上流側・下流側スプリングWP2-16、17の付勢力を受けて原位置に復帰する。プランジャWP2-14は、その内部に鋼球とスプリングからなる逆止弁WP2-18を有するので、原位置から下流側への移動の際には、シリンダ内の洗浄水を加圧して下流側給水管路に押し流す。この際、プランジャ原位置は一定であることから、一定量の洗浄水が下流側給水管路に送られることになる。その後、原位置に復帰する際には、逆止弁を経てシリンダ内に洗浄水が流れ込むので、次のプランジャの下流側移動により、改めて一定量の洗浄水が下流側給水管路に送られることになる。しかも、プランジャの原位置復帰の際には、プランジャ下流側、即ち下流側給水管路の洗浄水の引き込みが起きるので、この波動発生機器WP2-8は、プランジャの往復動に伴って圧力が周期的に上下変動する脈動を引き起こし、洗浄水を脈動流の状態で下流側給水管路に流す。

【0312】この場合、波動発生機器WP2-8には上流側給水管路を経て上記の1次圧の洗浄水が給水されている。よって、上記したようにプランジャWP2-14の原位置復帰の間に逆止弁を経てシリンダ内に流れ込んだ洗浄水は、逆止弁による圧力損失や下流側の洗浄水の引き込みの影響を受けて1次圧のままではないものの、下流側給水管路に送られる。この様子を図でもって表すと、図76に示すように、洗浄水は、1次圧を中心に脈動した圧力で波動発生機器WP2-8から下流側給水管路、延いては洗浄ノズルWN2-1に送られて後述するように局部に吐水される。しかも、波動発生機器WP2-8からその下流に送られる洗浄水圧は、上記のようにプランジャの原位置復帰の際の逆止弁を経たシリンダ内への洗浄水流れ込みにより、ゼロとなることはない。こ

の洗浄水圧の脈動推移は、洗浄水流量の推移に反映する。

【0313】この図76に見られる脈動周期MTは、脈動発生コイルWP2-15の励磁周期に同期し、この励磁周期の変更制御を通して後述のように種々設定可能である。しかも、洗浄水の脈動流発生にプランジャ往復動のためのコイル励磁だけで済むので、波動発生機器の構成を簡単にすることができる。

【0314】また、参考例では、図73に示すように、波動発生機器WP2-8を熱交換ユニットのタンクTH1-3の下流に配置したので、脈動流とされた洗浄水は、給水管路より大径であるために脈動減衰を起こし易いタンクを通過することが無い。よって、下流側給水管路、延いては洗浄ノズルWN2-1には、タンクによる脈動減衰の影響を受けることがない状態で、脈動流の洗浄水を送り込むことができる。

【0315】更に、この波動発生機器WP2-8の設置に際しては、いわゆる防振ゴムを介在させた。よって、この防振ゴムによる制振作用により、脈動発生に伴う振動を抑制できると共に、振動による異音発生も抑制できる。この場合、脈動発生機器を、金属等の高比重の粉体物や粒状物を混合することで高比重可された樹脂プレート（図示省略）に設置し、この樹脂プレートを防振ゴムを介在させて本体部の底面プレートに配置することもできる。こうすれば、振動源質量を脈動発生機器と樹脂プレートの和として大きくしたこと自体で、脈動発生に伴う振動を起しにくくできることに加えて、防振ゴムによる制振作用により制振を図ることができる。このように振動源質量を大きくするに当たって、上記したような高比重の樹脂プレートに脈動発生機器を設置することに替えて、本局部洗浄装置が有する質量の大きな部材やユニットにこの振動発生機器を設置することもできる。こうすれば、樹脂プレートを必要としないので、部材数低減によるコスト低下といった製造上の利点があり、装置の小型化も図ることができる。また、波動発生機器と樹脂プレートとの間にも防振ゴムを配設すれば、この防振ゴムと樹脂プレート下面の防振ゴムとで、図77に示すような2自由度系の振動絶縁のダンパ機構を構成できる。このため、振動緩和に効果的なバネ常数 $k_1$ 、 $k_2$ や減衰係数 $c_1$ 、 $c_2$ とできるように防振ゴムを選定することで、高い制振効果を発揮することができ、便座等への振動伝播を効果的に回避できる。なお、このような制振により、振動に伴う異音の発生も効果的に抑制できる。

【0316】また、波動発生機器WP2-8とタンクTH1-3との間にアキュムレータを配置していることと相俟って、タンクに不要な脈動圧を与えることが無い。このため、タンク内圧の不用意な上昇を回避できるので、タンクの変形や収縮・膨張による疲労を回避でき、ましければ、必要以上に高い耐圧性能を有するタン

クとする必要がない。

【0317】参考例では、上記の水路系を構成するに当たり、次のようにした。即ち、上流側・下流側給水管路の両給水管路を高硬度の可撓性配管とすると共に、上記の下流側給水管路の硬度を上流側管路をより大きくした。また、これら管路と上記各ユニットの配管接続部にカブラ方式の継手を用いた。更に、各ユニットを近接配置して、ユニット間の給水管路長を短くした。これらの結果、給水管路自体の伸縮、膨張・収縮が起き難くなり、この伸縮に伴う脈動減衰の影響を抑制できるので、脈動減衰を低減した状態で、脈動流の洗浄水を洗浄ノズルWN2-1に送り込むことができる。特に、波動発生機器WP2-8と流路切換弁WN2-2の近接配置を図ったので、この間の下流側給水管路を洗浄水が通過する際の脈動減衰は、下流側給水管路が高硬度の可撓性配管であることと相俟って、より効果的に抑制できる。

【0318】参考例の局部洗浄装置の制御系は、図78に示すように電子制御装置CT2-1を中心に構成されている。そして、この電子制御装置は、上記の実施例と同様、種々のボタンやセンサの入力等に基づいて、入水側弁ユニットの電磁弁開閉弁制御、熱交換ユニットのヒータ通電制御等の他、脈動発生コイルWP2-15の励磁制御を通して上記の脈動周波数制御を実行する。この脈動周波数制御については後に詳述する。

【0319】C2/ノズル装置NS2-1；次に、参考例の局部洗浄装置が有するノズル装置NS2-1について説明する。図79は、ノズル装置NS2-1を表す概略斜視図、図80は、図79における80-80線概略断面図である。

【0320】図示するように、この参考例のノズル装置NS2-1は、上記した実施例の変形例のノズル装置NS1-20とほぼ同一の構成を有する。即ち、このノズル装置NS2-1は、変形例のノズル装置NS1-20と同様に、ノズル進退軌道NS1-12（図7参照）と一致する湾曲形状の案内レール部NS1-21の上に、同じく湾曲した洗浄ノズルWN2-1を配設して備える。そして、ノズル後端側下方の軌道把持体WN1-21は、案内レール部NS1-21のレール部左右を上下に把持してこの案内レール部に沿って摺動するので、洗浄ノズルWN2-1は、円弧状のノズル進退軌道NS1-12に沿って伝達機構NS1-5により進退する。この洗浄ノズルは、便器ボール部側にあつては、ノズル保持部NS1-6により洗浄ノズルは摺動自在に保持されているので（図8参照）、ノズル保持部と軌道把持体の離間した二カ所で摺動自在に保持されることになる。なお、洗浄ノズルを直線管路形状とすることもできる。

【0321】この軌道把持体WN1-21の案内レール部把持箇所には、レール部に対しての摺動性と振動吸収機能を有する把持部WN2-3が配設されている。このような性質を把持部は、含油、WAX配合等の材料配合



処理を経たゴム系材料、或いは、テフロンコート、ハロゲン処理、梨地処理等の表面処理を経たゴム系材料を用いて製造されている。よって、後述するように波動発生機器WP2-8から脈動流の洗浄水が洗浄ノズルに流れ込み、この洗浄ノズルに脈動流に起因する振動が起きても、その振動の他の部材への伝播を防止できる。このため、振動に伴う異音の発生も抑制できる。この場合、便器ボール部側のノズル保持部におけるノズル保持孔内壁に、上記配合処理や表面処理を受けて摺動性と振動吸収機能を発揮するゴム系材料の部材を配置すれば、上記した振動伝播の防止効果と異音発生の回避効果を高めることができる。

【0322】この参考例のノズル装置NS2-1では、既述した洗浄ノズルと案内レール部との位置関係から、幅方向についてコンパクト化できる。よって、このノズル装置と波動発生機器WP2-8とのより一層の近接配置が可能となるので、下流側給水管路における脈動減衰の抑制効果を高めることができる。また、このノズル装置の設置に際しては、ベースNS.1-2（図79参照）を防振ゴムを介在させて本体部の底面プレートに配置した。よって、このノズル装置に脈動に伴う振動が伝播しても、防振ゴムによる制振作用によりこの振動を効果的に抑制できると共に、振動による異音発生も抑制できる。

【0323】E2/洗浄ノズルWN2-1；次に、洗浄ノズルWN2-1について説明する。図81は、この洗浄ノズルが有する流路切換弁WN2-2の構成を説明するための要部概略断面図、図82は、この流路切換弁の要部の分解斜視図である。図83は、ノズルヘッドNH2-1を平面視すると共にヘッド周辺を一部破断して示す平面図、図84は、このノズルヘッドの変形例を示す平面図である。

【0324】図79ないし図81に示すように、流路切換弁WN2-2は、洗浄ノズルWN2-1の後端に位置し、波動発生機器WP2-8から送られた脈動流の洗浄水の給水先を洗浄ノズルのお尻洗浄用、やわらか洗浄用およびビデ洗浄用の各ノズル流路に切り換えるべく以下の構成を有する。

【0325】流路切換弁WN2-2は、後述の切換機構を内蔵したケーシングWN2-4を備える。そして、この流路切換弁は、ケーシングを洗浄ノズルWN2-1の筒状部WN2-5の後端端面に溶着することで、洗浄ノズルと一体とされている。よって、洗浄ノズルと共に上記したように軌道に沿って進退する。

【0326】ケーシングには、ノズル側から、ノズル内の各流路と連通した連通孔を有するステータWN2-6と、流路切換のために回転しステータの各連通孔を択一的に開放するロータWN2-7と、このロータに回転を伝達するためのカップリングWN2-8と、このカップリングを回転自在に収納するハウジングWN2-9と、

ロータをステータに向けて付勢するスプリングWN2-10とを有する。図82に示すように、ステータの各連通孔WN2-11~13は、ロータに面する側では等分に開口され、ノズル側では、図80に示すノズル内流路、即ち、お尻洗浄用ノズル流路の第1ノズル流路WN1-7、やわらか洗浄用ノズル流路の第2ノズル流路WN1-8、ビデ洗浄用ノズル流路の第3ノズル流路WN1-9の各流路に連通するよう空けられている。つまり、ステータ内で連通孔が湾曲形成されている。この各連通孔は、洗浄ノズル後端における上記の各ノズル流路の開口部の並びに併せて配置してもよく、この場合には、上記の各連通孔は、ストレートな孔でよい。なお、上記の第1ないし第3のノズル流路WN1-7~9は、ノズル先端のノズルヘッドNH2-1まで、筒状部WN2-5の長手方向に亘って区画形成されている。

【0327】ロータWN2-7は、ステータ上面に等分に開口した上記各連通孔の一つを開放できる切欠WN2-14を有し、この切欠を連通孔開口と重ねることでその連通孔を開放する。この場合、ロータは、切欠を隣り合う連通孔間に位置させることで、各連通孔を遮蔽できるようにされている。つまり、切欠が隣り合う連通孔開口間にある位置からロータが僅かに回転すれば、連通孔を介して上記の各ノズル内流路に洗浄水を送り込める。なお、ノズル内に残存した水の排出（水抜き）の便のため、このロータを総ての連通孔開口と重ねることもできる切欠を有するようにして、水抜き時には、この切欠により総ての連通孔を開口させることもできる。

【0328】カップリングWN2-8は、流路切換弁WN2-2の有する駆動モータWN2-15の回転軸に装着され、スリットWN2-16に回転軸ピンWN2-17を位置させる。また、このカップリングは、回転キーWN2-18をロータWN2-7のスリットWN2-19に位置させている。よって、駆動モータが正逆回転すると、その回転は、回転軸ピンにてカップリングに、回転キーにてロータに伝達される。そして、ロータの回転により切欠が上記したように各連通孔のうちの一つを選択的に開放するので、選択された連通孔に対応するノズル流路に、波動発生機器WP2-8からの脈動流の洗浄水が給水される。

【0329】この場合、波動発生機器WP2-8からの洗浄水は、下流側給水管路WP2-6（図73参照）並びに流路切換弁WN2-2のケーシングに設けた接続継手WN2-20を経てこの流路切換弁に流れ込む。この接続継手に波動発生機器から下流側給水管路を接続するに当たっては、波動発生機器を接続継手より下方側に配置する等の処置を採って、下流側給水管路途中にエア溜まりができないようにした。このため、波動発生機器から流路切換弁まで脈動流の洗浄水が達する間においては、エア溜まりが無いことと上記したように管路が高硬度のものであることから、脈動の減衰をより効果的に

抑制できる。また、波動発生機器で脈動流とされた洗浄水がノズル装置に至るまでの管路は、この波動発生機器と流路切換弁までの下流側給水管路だけである。そして、この下流側給水管路が周囲の部材と接触を起こし得る場所には、防振ゴム等の緩衝材を配置した。具体的には、周囲の部材側に防振ゴムを装着したり、給水管路に防振ゴムを巻き付けたりした。よって、下流側給水管路が上記したように高硬度のものであることと相俟って、脈動の減衰をより効果的に抑制できる。

【0330】この流路切換弁WN2-2のケーシング等の各部材は、ポリフェニレンサルファイド（略称PPS）、ポリアセタール（略称POM）、ポリブチレンテレフタレート（略称PBT）、ガラス繊維強化ポリブチレンテレフタレート（略称GF・PBT）等の耐久性・耐熱性に富むエンジニアリングプラスチックを用いて形成されている。よって、流路切換弁内の洗浄水流路は、高強度の管路として機能するので、管路伸縮による脈動減衰を招かない。そして、波動発生機器WP2-8からの脈動流洗浄水をノズル流路に給水するに際しては、流路切換弁が洗浄ノズルと一体とされその間に配管が無いことも相俟って、脈動の減衰をほとんど起こすことがない。また、上記したように給水先を切り換えるに際しては、ロータWN2-7の回転を利用しているので、ダイヤフラム等の弾性体の弾発を利用した流路切換弁に比べて、脈動の減衰をより効果的に抑制できる。

【0331】この流路切換弁WN2-2によれば、次のような利点がある。流路切換弁は、波動発生機器WP2-8ではなくその下流の洗浄ノズルWN2-1に一体とされ、脈動流の発生に伴って振動源となりうる波動発生機器から切り離されている。よって、振動源をこの波動発生源だけとすることができる。また、流路切換弁は、洗浄ノズルと一体に進退するが、駆動モータWN2-15はそのコイル巻線部分が樹脂モールドされているので、洗浄位置への進出時に洗浄水が駆動モータに飛散してもモータ駆動に支障はない。更に、ノズル装置に至る下流側給水管路を1本にできるので、管路がノズル進退時の負荷となる程度を低減できる。よって、ノズル駆動用モータに対する負荷トルクを低減できる。

【0332】洗浄ノズルWN2-1のノズルヘッドNH2-1にあっても、通常のお尻洗浄用のお尻吐水孔NH2-2と、お尻のやわらか洗浄用のやわらか吐水孔NH2-3と、ビデ洗浄用のビデ吐水孔NH2-4を有する。このノズルヘッドは、洗浄ノズルの筒状部WN2-5の先端に水密に固定され、ノズルヘッド内部に形成された第1ヘッド流路NH2-5、第2ヘッド流路NH2-6、第3ヘッド流路NH2-7を、それぞれ、洗浄ノズルの第1ノズル流路WN1-7、第2ノズル流路WN1-8、第3ノズル流路WN1-9に接続する。図示するように、これらノズル流路は、ノズルヘッド上面にて上記の各吐水孔に至っている。よって、流路切換弁WN

2-2（図79参照）が洗浄水の給水先を、ノズル後端にて、第1ないし第3ノズル流路WN1-7~9のいずれかに切り換えると、洗浄水は、その切り換えられたノズル流路並びにヘッド流路を経て、上記各吐水孔から吐水される。この場合、波動発生機器WP2-8から脈動流の洗浄水が給水されるので、各吐水孔からは、脈動の性質を持った洗浄水吐水がなされる。

【0333】この場合、ノズルヘッドNH2-1の上記各吐水孔NH2-2~4は、お尻吐水孔が最もその孔径が小さく、ビデ吐水孔とやわらか吐水孔はこのお尻吐水孔より孔径が大きくされている。このため、遠隔操作装置RC1-1（図2参照）の水勢強弱設定ボタンSWHu、SWHdにより水勢が一定に設定されている状況下であれば、先の実施例で説明したように、各吐水孔からの洗浄水の吐水速度は、お尻吐水孔が最も速く、ビデ吐水孔とやわらか吐水孔ではお尻吐水孔より遅くなる。そして、吐水速度が遅いやわらか洗浄は、通常のお尻洗浄の場合より、吐水から受ける洗浄感を吐水速度が遅い分だけ少なくとも柔らかなものとする。なお、ビデ吐水孔ややわらか吐水孔は、図示するように単一の孔に限られるものではなく、図84に示すように、小径の細孔を複数配置してその全体でビデ吐水孔ややわらか吐水孔と形成することもできる。この場合には、複数の細孔面積の総和である吐水孔総面積をお尻吐水孔面積以上とすれば、細孔全体として吐水は、お尻洗浄の場合より柔らかくなる。

【0334】次に、お尻洗浄を例に採り、この参考例の局部洗浄装置による洗浄水吐水の様子について説明する。図85は、洗浄水吐水に際して脈動を発生させる波動発生機器WP2-8の脈動発生コイルWP2-15の励磁の様子を説明する説明図、図86は、波動発生機器WP2-8から流出する洗浄水の水量及び流速を示すタイミングチャート、図87は、ノズルヘッドNH2-1のお尻吐水孔NH2-2からの洗浄水吐水の様子を模式的に説明する説明図である。

【0335】電子制御装置CT2-1は、脈動発生コイルWP2-15を励磁して波動発生機器WP2-8にて脈動を発生させるに当たり、パルス状の信号する。そして、このパルス信号を、脈動発生コイルに接続されこれをオンさせるためのスイッチングトランジスタ（図示省略）に出力する。よって、脈動発生コイルは、パルス信号に従ったスイッチングトランジスタのON・OFFにより繰り返し励磁し、上記したようにプランジャWP2-14を周期的に往復動させる。これにより、波動発生機器WP2-8からノズルヘッドの各吐水孔には、圧力が周期的に上下変動する脈動流の状態で洗浄水が給水され、この脈動流の洗浄水が各吐水孔から吐出される。この際、電子制御装置は、所定の周波数範囲において、上記のパルス信号の周波数を可変制御すると共に、コイル励磁パルスのオンオフをデューティ比制御する。これに

より、種々の脈動を引き起こすことができる。この場合、波動発生機器で引き起こされた脈動の圧力を検出する圧力センサをこの波動発生機器の直後の下流側に設け、このセンサの検出値によりデューティ比制御にフィードバックをかけることもできる。なお、このセンサの設置位置は、脈動圧力を反映できる位置であればその位置は限定されない。たとえば、洗浄ノズル近傍に設けたり、波動発生機器の機構を流用してこの近傍もしくは略一体となって設けてもよい。

【0336】図85に示すように、図76で示した脈動周期MTを周期T1とし、パルス信号のオン時間をt1とすると、デューティ比は $(t1/T1) \times 100$

(%)で表わされる。図76で示したような圧力の脈動を起こすと、洗浄水水量は、連続流と比べてデューティ比で表わされる値まで少なくなる。こうした脈動流の水量は、図86に示すように、最大流量Qmaxから最小流量Qminの範囲で増減し、流速についても最大流速Vmaxから最小流速Vminの範囲で増減することになる。なお、この図86において、最小流量Qminおよび最小流速Vminがゼロとなっていないのは、波動発生機器WP2-8による脈動圧がその最小でも既述したようにゼロとなっていないことによる。

【0337】従来のように連続流の洗浄水が吐水孔（例えばお尻吐水孔NH2-2）から吐水されると、吐水孔からの洗浄水は、図87（A）に示すように連続流としての吐水形態を採るのに対し、上記のような脈動流の洗浄水が吐水されると、図87（B）に示すように離散的または水塊状態の吐水形態を採って洗浄水が吐水される。このように、波動発生機器WP2-8で脈動流とされた洗浄水が、洗浄ノズルの吐水孔から噴出されると、離散的または水塊状態となる理由について、図86および図88を用いて説明する。

【0338】図88は、脈動流の洗浄水を吐水孔から吐水した場合、その吐水された洗浄水が脈動流に増幅される過程を説明する説明図である。図86（A）に示すように、波動発生機器WP2-8により洗浄水量が脈動となると、流速Vも同様に変動して脈動になる。すなわち、吐水される洗浄水は、その水量が最大流量Qmaxになると、流速も最大速度Vmaxになり、瞬間の流速および流量が時間とともに変動する。また、図86の脈動流の洗浄水の各部位をWp1、Wp2、Wp3、Wp4、Wp5とすると、この各部位の量はWp1(=Wp5) < Wp2(=Wp4) < Wp3となり、それぞれの流速も、V1(=V5) < V2(=V4) < V3となる。よって、吐水直後から図88の（A）～（C）へと移行するにつれて、Wp3はWp2より速度が大きいため、Wp3はWp2と合体し、さらにWp1と合体して大きな水塊となる。このように最大流速のWp3がその前のWp2、Wp1と順次合体することにより、大きな塊となって、人体局部（洗浄面）に着水することにな

る。この洗浄水は、人体局部に当たるときには、衝突エネルギー（洗浄強度）が大きい水塊状態となっている。この流速V3は、図86に示す最大流速Vmaxであることから、脈動流で吐水された洗浄水は、合体した水塊の状態が脈動周期MTごとに現れるような吐水形態で、吐水孔から吐水されていることになる。しかも、脈動周期でこのような現象が起きることから、上記のように最大流速のWp3の合体を経た水塊は繰り返し現れ、ある吐水タイミングでの水塊とその次の吐水タイミングでのWp3の合体を経た水塊とはほぼ同じ速度（最大速度）で移動（吐水）されることになる。

【0339】次に、洗浄水をお尻吐水孔NH2-2から連続流として噴出する場合と脈動流として噴出する場合との洗浄強度の相違について説明する。脈動流は、従来の連続流と比較して、同一水量で2倍以上の洗浄強度を有する。これは、以下の理由と考えられる。質量mの洗浄水が速度Vで壁面に衝突したときのエネルギーEは、式（1）により表わされる。

$$E = (1/2) m V^2 \quad \cdots (1)$$

また、そのとき壁面に衝突したときの力をfとし、速度Vの洗浄水流が0まで減速して消滅するまでの時間をΔtとすると、エネルギーEは、力積により式（2）により表わされ、さらにそのときの力は、減速度をαとすると、式（3）により表わされる。

$$E = f \Delta t \quad \cdots (2)$$

$$f = m \alpha \quad \cdots (3)$$

図89は、洗浄水流が壁面に衝突する状態を説明する説明図である。図89において、水塊がW1、W2、W3の3つの形態となっている場合を想定し、これらの各々の形態の洗浄水流の洗浄強度について検討する。ここで、水塊W1は断面積S1で長い形態であり、水塊W2は断面積S2がS1の2倍であって短い形態であり、水塊W3は断面積がS1で長さが水塊W1の1/2の形態である。これらの形態において、水塊W1が連続流に相当し、水塊W3が脈動流に相当する。このとき、水塊W1と水塊W2とが壁面に衝突して消滅するまでの時間Δt1とΔt2は、Δt1 > Δt2となる。このことは、式（3）から減速度αが大きく、短時間で大きな力で水塊が消滅していることを意味し、水塊W1の力f1と水塊W2の力f2は、f1 < f2となる。したがって、連続している水塊W1より、短時間で消滅する水塊W2の方が人体局部に加わる力f2が大きいことが分かる。このことから、脈動流に相当する水塊W3は、水塊W1と比べて質量がm/2であるが、力f3がf1と比べてさほど減少しない。したがって、脈動流として噴出した場合に、連続流より水量を少なくすることができるうえに、人体局部に衝突するときの力はさほど減少することがなく、人体局部に付着している汚れを強い力で除去することができる。

【0340】次に、人体局部の洗浄感を表わす指標であ

る洗浄強度と量感との関係を説明する。図90は、お尻吐水孔NH2-2に対向して所定距離Laだけ隔てて圧力センサ板Psを設置した状態を説明する説明図である。上記所定距離Laは、人体局部が洗浄される位置に設定する。圧力センサ板Psは、2次元のマトリックス状に検出部を備え、各検出部の検出値をそれぞれ独立に出力するセンサである。このような装置を用いて、洗浄ノズルWN2-1のお尻吐水孔NH2-2から洗浄水を吐水させたときの各検出部から出力される圧力のピーク値を測定した。その結果を図91に示す。図91は、圧力センサ板Ps上の位置と圧力のピーク値とを3次元的に表現した説明図であり、X-Y平面は圧力センサ板Psの位置、つまり被検出体の位置を表しており、Z軸は各位置での圧力のピーク値を表している。図91(A)は、吐水孔に至る洗浄水が流量1.1L/min.の連続流の時の測定結果であり、図91(B)は吐水孔に至る洗浄水が流量0.5L/min.の脈動流の時の測定結果を表す。図91において、洗浄感を左右する要素である洗浄強度は圧力のピーク値にて表され、一方量感はい

【0341】これらを比較すると、図91(B)の脈動流は、図91(A)の連続流に比べて洗浄水量が半減しているにもかかわらず、圧力のピーク値は大幅に増大している。これは被水体への洗浄圧力が大きいことを示しており、すなわち洗浄強度が大きいことを示している。図92は、検出部の1つから検出される検出信号を表わすタイミングチャートであり、図92(A)が連続流、図92(B)が脈動流を示す。脈動流は、連続流に比べてピーク値が高く強度が大きいことが分かる。また全体的な圧力分布である山の体積も図91(A)の連続流に比べて図91(B)の脈動流の方がはるかに大きい。このように、脈動流の方が連続流と比較して極めて量感が大きく、洗浄感という官能的な要素を数値に具現化すれば、脈動流による洗浄力が優れていることが分かる。

【0342】このような脈動流による実際の洗浄量を連続流と比較して調べた結果を図93に示す。図93は、平均吐水量と洗浄量との関係を示すグラフであり、つまり人体局部に付着している汚れを洗浄水で落とす際に、必要とする平均吐水量を示している。図93から分かるように、人体局部に付着した洗浄量D1の汚れを落とすのに、脈動流は、連続流の洗浄水吐水しかできない従来品に比べ約1/4の水量でよいことが分かった。このように、脈動流の洗浄水を吐水孔から吐水させる方法により、洗浄強度と使用者の洗浄感を飛躍的に高めることができる。

【0343】また、脈動流の洗浄水を吐水すると洗浄強度が増して人体局部への刺激が大きくなるが、これは上記した実施例と同様に、次のように説明できる。人体表皮の同一箇所に感知可能な刺激（本参考例では図89に示す水塊W1、W2、W3の衝突による刺激）が意図的

に繰り返し加えられた場合、この繰り返し間隔（本参考例では脈動周期MT）が長く繰り返し周波数が低いと、人は、この繰り返しされた刺激を振動刺激としてその都度感知する。その一方、繰り返し間隔が短く繰り返し周波数が高いと、人は、この意図的に繰り返しされた刺激を振動刺激とは感知できず、連続的な刺激として感知する。つまり、人体表皮への繰り返し刺激に対しては、振動刺激としては感知できない不感帯周波数があり、上記の実施例の場合と同様に、この不感帯周波数は約5Hz以上の繰り返し周波数である。よって、上記の脈動流の洗浄水吐水という意図的な繰り返し吐水を行うに当たり、繰り返し周波数が高まるほど、意図的な繰り返し吐水に基づく振動に対しての知覚の追従が困難となる。そして、この繰り返し周波数が約10Hz以上の繰り返し周波数になると、通常の知覚を有する大多数の人では意図的な繰り返し吐水に基づく振動に対して知覚がほとんど追従できなくなる。よって、意図的な繰り返し吐水であるという吐水態様（脈動流の洗浄水吐水）の認識が困難となり、本参考例では、図89に示す水塊の衝突を受ける使用者、即ち通常の知覚を有する大多数の人は、この水塊の衝突が間欠的であると感知できず、あたかも連続流の洗浄水であるかのように感じさせることができるのである。

【0344】図を用いて説明すると次のようになる。図94は、周波数の増減により洗浄強度が異なる理由を説明する説明図であり、図94(A)は、図94(B)より同じ洗浄水量でも、脈動周期MTが大きいためにこの周期で定まる脈動周波数 $f_{mt} (= 1/MT)$ が小さい状態を示している。図94(A)と図94(B)とでは、周期の長短により上記の水塊の合体程度に大小ができる。よって、脈動周期MTが大きく脈動周波数の小さい図94(A)の場合が、1回の衝突時における水塊の質量が大きくなって、衝突エネルギーが大きくなり、人体への刺激が強い。すなわち、図94(A)の場合には、人体は、大きな刺激を1度に受けて強い刺激を感じる。また、図94(A)のように脈動周波数 $f_{mt}$ が上記の不感帯周波数を下回る或いはこの周波数に近い周波数になると、人体は、強い刺激感をその都度感知しながら繰り返し受けるので、より強い刺激感を感じる。その一方、図94(B)のように、脈動周波数 $f_{mt}$ が大きく上記の不感帯周波数内の周波数であれば、小さい刺激を上記したように連続的な刺激として受けるので、刺激をあまり感じない。このことから、同じ水量であっても、周波数が大きくなり、水塊が大きくなるほど人体への刺激（洗浄強度）を強く感じることになる。図95は、脈動流の脈動周波数および洗浄強度と人体局部の刺激に伴う不快感との関係を示すグラフである。人体皮膚は、周波数が5Hzを越えると連続流に近づいて柔らかな洗浄と感ぜることができ、約30Hzを越えると、ほとんど連続流との区別がつかなくなる。したがって、脈動流の

周波数は、5 Hz以上であることが好ましく、さらに波  
動発生機器WP2-8の脈動発生コイルWP2-15の  
励磁制御に商用電源の周波数をそのまま利用すること  
を考慮すると、50~60 Hzを上限とすれば、制御のた  
めの構成を簡単にすることができる。

【0345】この不感帯周波数の観点から、参考例にあ  
っても、脈動発生コイルWP2-15の励磁周期、即ち  
脈動周期MTをその脈動周波数 $f_{tm}$  ( $=1/MT$ ) が  
約5 Hz以上の範囲となるよう可変制御することとし、  
上記の水塊による人体局部への刺激が連続的な刺激とし  
て感知されるようにした。つまり、洗浄水水塊を人体局  
部の洗浄箇所に脈動周期MTで間欠的にしか吐水しない  
ようにして洗浄水水量を低減しているにも拘わらず、使  
用者には、この洗浄箇所に連続的な洗浄水の吐水を受け  
ているような洗浄感を与えることができる。よって、こ  
の参考例であっても、洗浄水流量を流調切換弁WP2-  
2により約500 cc/min程度にまで低減しても、  
洗浄能力並びに洗浄感を高めることができるので、最大  
この流量の洗浄水を吐水するだけでよい。つまり、節水  
の実効性を高めつつ、使用者には連続した吐水を受けて  
いるような感じを与えることができる。

【0346】脈動周波数 $f_{tm}$ を上記の不感帯周波数に  
設定しても、洗浄水の連続的な吐水から受ける吐水連続  
感は、脈動周波数 $f_{tm}$ が低いほど薄れがちであるとい  
える。よって、脈動周波数 $f_{tm}$ を上記範囲内で意図的  
に低くして、使用者の洗浄感(刺激感)に僅かな間欠的  
な感じを持たせることもできる。

【0347】また、次のように脈動周波数制御とコイル  
励磁のデューティ比制御とを行うこともできる。図96  
は、洗浄水の脈動流における脈動周波数をお尻洗浄とビ  
デ洗浄で異なるようにした制御例を説明する説明図、図  
97は、脈動周波数 $f_{tm}$ とデューティ比 $D_{tm}$ の制御  
例を説明する説明図である。

【0348】図96に示すように、お尻洗浄の際とやわ  
らか・ビデ洗浄の際の脈動周期MTA、MTVに大小を  
設け、それぞれの脈動周波数 $f_{tm}$ を異なるものとでき  
る。しかも、お尻洗浄の際の脈動周波数 $f_{tmA}$ をやわ  
らか・ビデ洗浄の際の脈動周波数 $f_{tmV}$ より低くし  
た。この場合、両周波数とも上記した不感帯周波数の範  
囲である。例えば、お尻洗浄では50 Hz、柔らか洗浄  
で60 Hz、ビデ洗浄では70 Hzのように周波数を変  
更することにより、以下に説明するように、ビデ洗浄な  
どがお尻洗浄より水勢の小さい洗浄形態となるように周  
波数を設定してもよい。

【0349】この図96に示すような洗浄対象に応じた  
周波数制御により、図94で説明したように、お尻洗浄  
時には、図94(A)に近い吐水形態となることから、  
十分な刺激感を連続して受けているような洗浄となり、  
ハードな洗浄感を得ることができる。また、やわらか・  
ビデ洗浄時には、図94(B)の吐水形態となることか

ら、比較的弱い刺激感を連続して受けているような洗浄  
となり、ソフトな洗浄感を得ることができる。特に、や  
わらか・ビデ洗浄では、脈動周波数 $f_{tm}$ を高くするこ  
とで間欠的な刺激感を与えないようにするので、ソフト  
な洗浄感をより連続的なものとできる。しかも、このよ  
うな多様な洗浄感を達成するに当たって、既述したよう  
に流量低減を図ることができる。

【0350】また、図中に点線或いは一点鎖線で示すよ  
うに、脈動周波数 $f_{tm}$ をそれぞれの洗浄で同一として  
おいて、各洗浄で、デューティ比 $D_{tm}$ を変更制御する  
ことができる。デューティ比 $D_{tm}$ はコイル励磁力、即  
ち波動発生機器WP2-8におけるプランジャWP2-  
14の移動速度並びに移動量を定めるので、脈動の振幅  
を増減制御できる。よって、図86に示した洗浄水量と  
流速をデューティ比 $D_{tm}$ に応じて制御できる。この結  
果、各洗浄で、図94に示した水塊質量を変更制御で  
き、ハード・ソフトの洗浄感でありながら、刺激感の強  
弱調整と洗浄力調整を行うことができる。しかも、流速  
変更に基づいて、水勢の強弱をも調整できる。換言すれ  
ば、使用者の所望する洗浄感や水勢を脈動流のデュー  
ティ比制御や周波数制御で確保できることから、既述し  
たように洗浄水水量の大幅な低減を図ることができる。し  
かも、このデューティ比制御と周波数制御の両制御は、  
流調弁による流量調整とは無関係なため、流調弁での流  
量調整では調整できないような水勢調整を、上記両制御  
を通して実現できる。つまり、デューティ比制御と周波  
数制御により、流調弁の流量調整を補完できる。そし  
て、流調弁による流量調整を通した水勢等の調整と上記  
両制御を通した水勢等の調整の併用により、きめ細かな  
水勢等の調整を行うことができる。

【0351】図97に示すように、脈動周波数 $f_{tm}$ を  
制御したり、脈動周波数 $f_{tm}$ とデューティ比 $D_{tm}$ を  
同時に制御することもできる。即ち、図97(a)に示  
すように、洗浄継続中の各洗浄期間TA、TB、TC・  
・において、デューティ比 $D_{tm}$ を値 $D_{tmL}$ として  
おき、それぞれの洗浄期間で脈動周波数 $f_{tm}$ を増減制  
御する。例えば、図示するように、脈動周波数 $f_{tm}$ を  
 $f_{tmS}$ 、 $f_{tmM}$ 、 $f_{tmL}$  ( $f_{tmS} < f_{tmM} < f_{tmL}$ ) のい  
ずれかの値に可変制御する。或いは、2  
段階や4段階以上、もしくは無段階に増減制御してもよ  
い。こうすれば、ハード・ソフトの洗浄感の洗浄期間ご  
との推移や刺激感の強弱推移を図ることができ、洗浄感  
の多様化を図ることができる。また、周波数が相違すれ  
ば、上記の水塊の衝突の連続間隔が異なることから、水  
塊の衝突で得られる水勢の強弱も周波数制御で調整で  
きる。しかも、この周波数制御は、流調弁による流量調整  
とは無関係なため、流調弁での流量調整では調整できな  
いような水勢調整を、周波数制御を通して実現できる。  
つまり、周波数制御により、流調弁の流量調整を補完で  
きる。そして、流調弁による流量調整を通した水勢等の

調整と周波数制御を通した水勢等の調整の併用により、きめ細かな水勢等の調整を行うことができる。

【0352】この場合、各洗浄期間は同じ時間間隔であってもよく、洗浄期間ごとに異なる時間間隔であってもよい。しかも、異なる時間間隔とする場合には、時間間隔が規則的に変わってもよく、不規則的に変わってもよい。例えば、時間間隔と  $t_S$ 、 $t_M$ 、 $t_L$  ( $t_S < t_M < t_L$ ) とした場合、 $t_S \rightarrow t_M \rightarrow t_L \rightarrow t_S \rightarrow t_M \rightarrow \dots$  のように規則的に変化してもよく、 $t_L \rightarrow t_S \rightarrow t_S \rightarrow t_M \rightarrow t_L \rightarrow t_M \dots$  のように不規則的に変化してもよい。なお、このような不規則的な時間間隔変化は、乱数発生プログラムをロードして、その発生した乱数に応じて各時間間隔を定めるようにすればよい。

【0353】また、図97(b)に示すように、洗浄継続中の各洗浄期間  $T_A$ 、 $T_B$ 、 $T_C \dots$  において、デューティ比  $D_{tm}$  を増減制御する。例えば、図示するように、デューティ比  $D_{tm}$  を  $D_{tmS}$ 、 $D_{tmM}$ 、 $D_{tmL}$  ( $D_{tmS} < D_{tmM} < D_{tmL}$ ) のいずれかの値に可変制御する。或いは、2段階や4段階以上、もしくは無段階に増減制御してもよい。加えて、脈動周波数  $f_{tm}$  を上記したように各洗浄期間ごとに増減制御する。こうすれば、洗浄感をより一層多様化することができる。この場合であっても、各洗浄期間を同じ時間間隔としたり、規則的或いは不規則的に変更してもよい。

【0354】F2/洗浄動作；次に、上記構成を有する参考例の局部洗浄装置が実行する洗浄動作について説明する。図98は、この参考例の局部洗浄装置の洗浄動作を表すタイムチャートである。

【0355】図示するように、本局部洗浄装置は、便座  $KS1-3$  (図1参照) に使用者が着座して着座センサ  $SS10$  (図78参照) がオンすると、このオン信号を受けて、まず、入水側弁ユニット  $WP1-1$  の電磁弁  $WP1-10$  (図73参照) を開弁制御する。これにより、装置内への洗浄水の給水が開始されるので、洗浄に先立つ洗浄水の予備的昇温のためにヒータ  $TH1-2$  をフル通電すると共に、洗浄水の給水先を流調切換弁  $WP2-2$  で機能水ユニット  $WP1-4$  に切り換える。よって、機能水ユニットからの機能水(遊離塩素溶液)がノズルヘッド  $NH2-1$  に吐水され(図8参照)、ノズルヘッドは殺菌洗浄される。こうして着座直後になされた給水・温水化・機能水吐水は、センサオンから所定時間経過後、或いは、出水温センサ  $SS16b$  が所定温度

(例えば、洗浄時の温水温度より2~3度程度低い温度)を検出した時点で停止される。つまり、電磁弁の開弁、流調切換弁の止水切換、ヒータの通電低減(例えば、フル通電の30%程度)を行い、その後の洗浄ボタンの操作を待機する。このように着座後の短時間のヒータフル通電その後の通電低減を行って、洗浄水を予備的に温水化しその温度を維持するので、その後の洗浄時にはヒータの急速な通電制御を必要としない。また、既述

したように本参考例では洗浄水流量の低減効果が高いことから、ヒータ通電に際して省電力化を図ることができる。

【0356】その後、洗浄ボタン、例えばお尻洗浄ボタン  $SWb$  (図2参照) がオンされると、電磁弁  $WP1-10$  を開弁制御してお尻洗浄のための洗浄水給水を行うと共に、ヒータ  $TH1-2$  をフル通電する。ヒータは、停止ボタン  $SWa$  が操作されるまで継続してフル通電とされる。電磁弁の開弁については後述する。

【0357】この電磁弁の開弁により、局部洗浄に先立って、ノズルヘッドを自己洗浄するノズル前洗浄を行う。つまり、電磁弁の開弁に続いて、洗浄ノズル  $WN2-1$  での洗浄水給水先を流路切換弁  $WN2-2$  をお尻流路に切り換え、次いで流調切換弁  $WP2-2$  により洗浄水給水先を洗浄ノズル側とすると共に、その際の流量を設定する。これにより、調整された流量の洗浄水が待機位置にある洗浄ノズルに送られてお尻吐水孔  $NH2-2$  から吐水されるので、チャンバ  $NS1-14$  での跳ね返り水によりノズルヘッドが洗浄される(図8、図10参照)。このノズル前洗浄における通水により、ヒータのフル通電によって既に適正な温度に温水化済みの洗浄水が、ノズルヘッドに至る間の管路に行き渡る。このため、後述する本洗浄開始当初から、適正温度の洗浄水を局部に吐水でき、低温洗浄水の吐水による不快感を与えることがない。また、流調切換弁より下流側の流路切換弁の流路切換に続いて、流調切換弁の給水先切換並びに流量設定を行う。よって、流路切換弁を洗浄水の水圧がほとんどかかっていない無負荷状態に近い状態で駆動できるので、その駆動モータに過負荷をかけることが無く好ましい。なお、このノズル前洗浄時であっても、波動発生機器  $WP2-8$  を駆動して脈動流の洗浄水でノズルヘッドを自己洗浄するようにすることもできる。この場合、コイルの脈動周波数  $f_{tm}$  は、不感帯領域内であっても不感帯領域外であってもよい。

【0358】このノズル前洗浄は、所定時間経過して時点で停止される。つまり、図示するように、まず、上流側の流調切換弁を機能水ユニット側に切り換えて洗浄ノズルの側に洗浄水が流れないようにする。その後に、流路切換弁を止水して、ノズル前洗浄を停止する。このように、ノズル前洗浄の停止時であっても、流路切換弁を無負荷状態に近い状態で駆動できるので、その駆動モータに過負荷をかけることが無く好ましい。

【0359】このノズル前洗浄に続いては、ノズル駆動モータ  $NS1-4$  を正転駆動制御して、洗浄ノズル  $WN2-1$  をお尻洗浄位置に待機位置から進出させる。このノズル進出の間にも、電磁弁は開弁状態にあり、流調切換弁は給水先を機能水ユニットとしているので、機能水はチャンバから吐水されている。よって、この機能水により、洗浄ノズルの筒状部を殺菌洗浄することができる。なお、このノズル進出までの動作においては、操作



された洗浄ボタンに応じて流路切換弁の切換先、洗浄ノズルの進出先（ビデであればビデ洗浄位置）が異なるだけであり、やわらか洗浄ボタンやビデ洗浄ボタンについても同様である。

【0360】こうして洗浄位置への洗浄ノズルの進出が完了すると、局部の本洗浄（お尻洗浄、やわらか洗浄、ビデ洗浄）を操作ボタンに応じて実行する。図示するようにお尻洗浄では、お尻吐水孔NH2-2からの脈動流の洗浄水吐水を開始すべく、以下のソフトスタートを行う。まず、流路切換弁WN2-2をお尻流路に切り換え、次いで流調切換弁WP2-2により洗浄水給水先を洗浄ノズル側とすると共に、その際の流量を設定済みの設定水勢に対応した流量までゼロから漸増調整する。なお、設定水勢対応の流量より所定量だけ少量の流量からこの設定水勢対応流量に漸増調整するようにすることもできる。

【0361】このソフトスタートでは、波動発生機器WP2-8による脈動流の生成も開始する。つまり、パルス信号を出力して脈動発生コイルWP2-15を繰り返し励磁し、プランジャWP2-14を往復動させる。これにより、既述したように脈動流を発生させる。お尻洗浄であれば、図96に示すようにビデ・やわらか洗浄より小さな脈動周波数 $f_{tm}$ で、コイル励磁を繰り返す。このコイル励磁にあっても、パルス信号のデューティ比 $D_{tm}$ を設定済みの設定水勢に応じたデューティ比に徐々に近づくよう漸増制御する。こうしたソフトスタートにより、設定水勢が大きい場合であっても、吐水量が少なく、かつ、小さなデューティ比 $D_{tm}$ に基づいた脈動流であるソフトな吐水から徐々に設定水勢の吐水とできるので、使用者に違和感や不快感を与えることが無く好ましい。こうしたソフトスタートが完了すれば、設定水勢での吐水が、脈動流の洗浄水の吐水で行われ、本洗浄に移行する。この本洗浄では、その後に水勢が変更設定されれば、この変更された水勢となるように流調切換弁での流量調整や波動発生機器WP2-8での脈動流制御（デューティ比制御、脈動周波数制御）がなされる。

【0362】ところで、一般に、低流量の洗浄水を流量調整する際、流量の細かな調整はその調整精度の信頼性に欠ける。このことは、水勢を流量調整で行う従来の局部洗浄装置では低流量化を実現できない理由の一つである。しかしながら、この参考例の局部洗浄装置では、脈動流制御（デューティ比制御、脈動周波数制御）を通して既述したように水勢調整ができることから、低減した洗浄水流量でありながら、水勢調整できるという利点がある。よって、参考例の局部洗浄装置では、最低水勢に近い水勢から最大水勢に近い水勢に大きく変更設定されたような場合は、流量調整と脈動調整を併用して実施し、その他の場合には、脈動流制御で水勢調整を図るようにした。つまり、水勢変更程度を水勢強弱設定ボタンSWHu、SWHdの操作状況から読み取り、その結果

に応じて脈動流制御（デューティ比制御、脈動周波数制御）を行う。具体的には、水勢強設定されれば、デューティ比 $D_{tm}$ を増大制御する、或いは脈動周波数 $f_{tm}$ を低減制御する、もしくはこの両者の制御を併用する。水勢弱設定はこの逆である。この際、波動発生機器WP2-8に至る実際の洗浄水流量を図示しない流量センサで検出し、この検出流量と水勢変更設定量とに基づいて脈動流制御（デューティ比制御、脈動周波数制御）を行うので、より細かな水勢調整が可能である。この場合、圧力センサを流量センサとして代用したり、流量設定に関与するスイッチ等からの信号などにより間接的にその流量を検出してもよい。また、流量センサは波動発生機器の上流に配置する構成のほか、洗浄水水量が検出できる位置にあればどこに配置されてもよく、各ユニットのレイアウトに応じて配置すれば製品のコンパクト化を図ることができる。

【0363】本洗浄は、停止ボタンの操作により次のように終了し、その後、ノズル後退・ノズル後洗浄が行われる。即ち、停止ボタンが操作されると、そのボタンON信号を受けて、ノズルからのお尻洗浄吐水を停止すべく、まず、流調切換弁WP2-2を機能水ユニット側に切り換え、次いで、流路切換弁WN2-2の止水並びにコイル励磁のパルス信号の出力停止、ヒータの通電低減を行う。このヒータ通電低減は、着座センサがオフとなるまで維持される。よって、洗浄水はセンサオフとなるまでの間に亘って不用意にその温度が低下せず、適正温度よりわずかに低い上記温度に保温される。このため、便座に着座したまま局部洗浄が繰り返された場合には、速やかに洗浄水を適正温度に温水化でき、好ましい。また、このお尻洗浄吐水停止の際も、流調切換弁・流路切換弁の順に弁駆動して、流路切換弁を無負荷状態に近い状態で駆動できるので、その駆動モータに過負荷をかけることが無く好ましい。なお、上記の本洗浄（お尻洗浄本洗浄）は、使用者が便座から離れて着座センサが停止ボタン操作以前にオフしたり、お尻洗浄中にやわらか・ビデの各洗浄ボタンが操作された場合にも同様に終了する。

【0364】流路切換弁WN2-2が止水となると、ノズル駆動モータNS1-4を逆転駆動制御して、洗浄ノズルWN2-1を待機位置に後退復帰させる。このノズル後退の際、電磁弁は開弁状態にあり、流調切換弁WP2-2は給水先を機能水ユニットとしているので、機能水はチャンバから吐水されている。よって、この機能水により、ノズル後退の際にあっても洗浄ノズルの筒状部を殺菌洗浄することができる。

【0365】洗浄ノズルが待機位置に復帰すると、ノズル後洗浄を開始すべく、流路切換弁WN2-2をお尻流路に切り換え、次いで流調切換弁WP2-2により洗浄水給水先を洗浄ノズル側とすると共に、その際の流量を設定する。これにより、調整された流量の洗浄水が待機

位置にある洗浄ノズルに送られてお尻吐水孔NH2-2から吐水されるので、チャンバNS1-14での跳ね返り水によりノズルヘッドが洗浄される(図8、図10参照)。このノズル後洗浄における通水により、ノズル後退時にノズルヘッドにかけられた機能水は洗い流される。このノズル後洗浄にあっても、流路切換弁・流路切換弁の順に弁駆動して、流路切換弁を無負荷状態に近い状態で駆動できるので、その駆動モータに過負荷をかけることが無く好ましい。

【0366】このノズル後洗浄が所定時間行われると、次回以降の局部洗浄に備えるべく、電磁弁WP1-10を閉弁制御して、局部洗浄装置への洗浄水給水を停止する。その後、流量調整弁より下流の給水管路並びに下流の流路切換弁、洗浄ノズルに残留する洗浄水を排出する。つまり、上記の電磁弁の閉弁を受けて、波動発生機器WP2-8の脈動発生コイルWP2-15を小さなデューティ比Dtmで繰り返し励磁し、プランジャWP2-14を往復動させる。この場合、脈動周波数ftmは低周波数でよい。このようにプランジャが往復動している際、波動発生機器には洗浄水が給水されていないが、プランジャの往復動により、上流側の洗浄水のシリンダ内への吸込、その吸い込んだ洗浄水の送り出しがなされる。よって、上記の下流の給水管路等に残存している洗浄水は、プランジャの送り出す洗浄水により徐々に下流に送られ、流路切換弁の切換流路(この場合は、お尻流路)を経て、待機位置のノズルのお尻吐水孔から便器ボール部に排出される。こうして、残存洗浄水の排出が完了すると、流量調整弁の機能水ユニット側への切換、流路切換弁の止水により、一連のお尻洗浄動作を終了する。なお、このノズル後退以降の動作においては、操作された洗浄ボタンに応じて流路切換弁の切換先、洗浄ノズルの進出先(ビデであればビデ洗浄位置)が異なるだけであり、やわらか洗浄ボタンやビデ洗浄ボタンについても同様である。

【0367】本参考例では、波動発生機器WP2-8を用いた残存洗浄水の排出を完了させるに際し、次のようにした。

【0368】波動発生機器WP2-8の脈動発生コイルWP2-15に通電励磁してプランジャWP2-14を移動させると、このプランジャの移動に伴ってコイルには逆起電力が発生し、通電電流が一旦減少するいわゆるボトム現象が起きる。このボトム現象はコイルを流れる電流の波形として現れるので、電流波形とプランジャの移動の様子とは相関関係にある。ところで、上記した残存洗浄水排出の際に脈動発生コイルを励磁させた状況を考えると、残存洗浄水が完全に排出された前後では、プランジャのシリンダ内に洗浄水がある状況下でのプランジャ移動と、洗浄水がない空の状況下でのプランジャ移動が起きる。シリンダ内の洗浄水は、プランジャの移動抵抗として働くので、コイル励磁を同一条件化(本参考

例では、同一デューティ比Dtm)で行えば、洗浄水がない空の状況下では、それ以前よりプランジャは速く移動する。よって、シリンダ内に洗浄水がある状況下でのプランジャ移動から洗浄水がない空の状況下でのプランジャ移動に推移した時点、即ち残存洗浄水が完全に排出された時には、ボトム現象の発現の様子が変化する。よって、本参考例の局部洗浄装置では、このボトム現象をボトム検知回路CT2-2(図78参照)で検知して残存洗浄水の排出完了を検出し、上記したように流量調整弁の機能水ユニット側への切換、流路切換弁の止水を経て一連のお尻洗浄動作を終了するようにした。

【0369】図99は、脈動発生コイルWP2-15についてのボトム検知回路CT2-2の一例を表す回路図、図100は、脈動発生コイルWP2-15の通電励磁の際の電流波形の様子を説明するための説明図である。

【0370】図99に示すように、ボトム検知回路CT2-2は、コンパレータCT2-3とコンデンサCT2-4と抵抗CT2-5を有し、この抵抗とコンデンサとでCRフィルタ回路からなる遅延回路を構成して備える。CRフィルタ回路は入力した信号を抵抗とコンデンサとで定まる遅延程度で遅延して出力する。よって、このボトム検知回路は、マイナス側端子に入力される入力信号(通電電流を反映して検出抵抗CT2-6に発生する電圧)とこの入力信号を遅延した遅延信号とを、コンパレータでの演算処理に処す。これにより、このボトム検知回路からは、プランジャの移動完了を表すパルス状の信号(ボトム検出信号)が以下のようにして電子制御装置CT2-1に出力される。

【0371】ノズル後洗浄の完了後、脈動発生コイルWP2-15のスイッチングトランジスタCT2-7には、図示する所定周期(デューティ比Dtm一定)のパルス信号が出力され、各パルスに対応してコイルに通電が開始される。あるパルスに着目すると、時間の経過と共に脈動発生コイルに流れる電流は上昇する。そして、パルスによる通電開始から所定時間経過すると、プランジャは移動を始め、このプランジャの移動に伴って脈動発生コイルには逆起電力が発生するので、図100に実線で示すように、通電電流が一旦減少するボトム現象が起きる。この電流波形(原信号波形)が電圧としてコンパレータのマイナス側端子に入力される。一方、プラス側端子には、図中点線で示すような遅延信号がCRフィルタ回路で生成されて入力される。このため、コンパレータではこれら信号がその入力端子の極性を考慮して演算されるので、図示するようにパルス状の信号が生成される。このパルス状の信号(ボトム検出信号)は、上記のトランジスタに出力された各パルスに対応して生成され、電子制御装置に上記所定周期で入力される。ところが、上記したように、残存洗浄水が完全に排出された時には、プランジャの移動速度が速いことから、この時の

ボトム検知信号は、それ以前と異なる周期で入力されることになる。よって、この信号入力の状況から、電子制御装置は残存水排出完了を判断して、それ以降のパルス出力を停止し、一連のお尻洗浄動作を終了させる。なお、このようなボトム検知結果により残存水排出を完了させるほか、残存水排出のためのコイル励磁から所定時間経過した時点でパルス出力を停止してコイル励磁を止め、洗浄動作を終了させることもできる。

【0372】H2/ムーブ洗浄；参考例の局部洗浄装置では、以下のようにしてムーブ洗浄を行うことができる。例えば、洗浄ノズルをセンタ位置を中心に前後往復動させながら、ノズル位置に応じて脈動周波数  $f_{tm}$  或いはデューティ比  $D_{tm}$  を変更制御する。この際、センタ位置周辺では、脈動周波数  $f_{tm}$  を高めてソフト感・連続感を高め、前進端と後退端近傍では、脈動周波数  $f_{tm}$  を低くしてハード感を強調させることができる。また、デューティ比  $D_{tm}$  もセンタ位置周辺で小さくすれば、ソフト感を強調できる。この逆に、センタ位置周辺では、脈動周波数  $f_{tm}$  を低くしてハード感と刺激感を高め、前進端と後退端近傍では、脈動周波数  $f_{tm}$  を高くしてソフトを強調させることができる。

【0373】J2/マッサージ洗浄；参考例の局部洗浄装置では、以下のようにしてマッサージ洗浄を行うことができる。マッサージ洗浄期間を同じ時間間隔の洗浄期間  $T_A$ 、 $T_B$ 、 $T_C$ ・・・の繰り返しとしてこの時間間隔をマッサージ周期とし ( $D_{tm}$  は固定、例えば  $D_{tm} = D_{tmL}$ )、図97(a)に示すように、このマッサージ周期で脈動周波数  $f_{tm}$  を規則的に増減制御する。例えば、脈動周波数  $f_{tm}$  を  $f_{tmS} \rightarrow f_{tmM} \rightarrow f_{tmL} \rightarrow f_{tmM} \rightarrow f_{tmS} \dots$  ( $f_{tmS} < f_{tmM} < f_{tmL}$ ) のようにマッサージ周期ごとに規則的に変化させる。また、 $f_{tmS} \rightarrow f_{tmM} \rightarrow f_{tmL} \rightarrow f_{tmS} \rightarrow f_{tmM} \dots$  のようにすることもできる。或いは、このような脈動周波数  $f_{tm}$  の規則的な増減制御に加え、図97(b)に示すように、同じ時間間隔の洗浄期間  $T_A$ 、 $T_B$ 、 $T_C$ ・・・の各マッサージ周期ごとに、デューティ比  $D_{tm}$  を規則的に可変制御する。例えば、デューティ比  $D_{tm}$  を  $D_{tmL} \rightarrow D_{tmM} \rightarrow D_{tmS} \rightarrow D_{tmM} \rightarrow D_{tmL} \dots$  ( $D_{tmS} < D_{tmM} < D_{tmL}$ ) のように洗浄期間ごとに規則的に変化させる。また、 $D_{tmS} \rightarrow D_{tmM} \rightarrow D_{tmL} \rightarrow D_{tmS} \rightarrow D_{tmM} \dots$  のようにすることもできる。

【0374】このマッサージ周期は、その逆数で定まる周波数が既述した不感帯周波数範囲外 (約5Hz未満) となるようにされている。これにより、上記したようにデューティ比  $D_{tm}$  や脈動周波数  $f_{tm}$  に伴う洗浄感や刺激感の推移は、使用者に明確に感知される。よって、吐水から受ける洗浄感や刺激感を規則的に繰り返し使用者に与えることができると共に、その規則的な繰り返しも種々の形態を採ることができる。また、デューティ比

$D_{tm}$  を増大制御して刺激を高めたときに、脈動周波数  $f_{tm}$  を低減制御すれば刺激の連続感が薄れるので、強い刺激を強調できる。よって、刺激感の強弱を増幅でき、排便を促進することができる。

【0375】また、上記したマッサージ洗浄において、各洗浄期間  $T_A$ 、 $T_B$ 、 $T_C$ ・・・をそれぞれ異なるものとする。こうすれば、それぞれの洗浄期間でのデューティ比  $D_{tm}$  或いは脈動周波数  $f_{tm}$  に伴った刺激の認知時間を変化させるので、刺激感の受け方が多様化し、より効果的に排便感を促すことができる。また、音楽や光、臭い (アロマセラピー) などの五感と同期させることにより、リラックスできる空間を提供でき、ひいては排便感をさらに促すことができる。

【0376】K2/ゆらぎ洗浄；参考例の局部洗浄装置では、吐水から受ける洗浄感や刺激感を不規則的に変化させて安らぎ感や心地よさなどを与えるゆらぎ洗浄を以下のようにして行うことができる。ゆらぎ洗浄期間を同じ時間間隔の洗浄期間  $T_A$ 、 $T_B$ 、 $T_C$ ・・・の繰り返しとしてこの時間間隔をゆらぎ周期とし、デューティ比  $D_{tm}$  や脈動周波数  $f_{tm}$  もしくはその両者を、このゆらぎ周期で不規則的に増減制御する。例えば、上記の実施例で説明したように、デューティ比  $D_{tm}$  や脈動周波数  $f_{tm}$  を不規則に変化させるに際して、乱数発生プログラムをロードして乱数を発生させ、得られた乱数でデューティ比  $D_{tm}$  や脈動周波数  $f_{tm}$  を定める。このようにすれば、デューティ比  $D_{tm}$  は、 $D_{tmS} \rightarrow D_{tmM} \rightarrow D_{tmS} \rightarrow D_{tmS} \rightarrow D_{tmL} \rightarrow D_{tmS} \dots$  のように、脈動周波数  $f_{tm}$  は、 $f_{tmM} \rightarrow f_{tmS} \rightarrow f_{tmM} \rightarrow D_{tmL} \rightarrow D_{tmS} \rightarrow D_{tmL} \dots$  のように一定のゆらぎ周期で推移する。或いは、この両者が無関係に推移する。

【0377】このようにしてデューティ比  $D_{tm}$  或いは脈動周波数  $f_{tm}$  の推移に伴って、その吐水から受ける洗浄感や刺激感是不規則的に変化する。この場合、デューティ比  $D_{tm}$  或いは脈動周波数  $f_{tm}$  に伴う洗浄感や刺激感が変化する上記のゆらぎ周期についても、このゆらぎ周期の逆数で定まる周波数  $f$  がマッサージ周期  $T_M$  の場合と同様の周波数 (約5Hz未満) となるようにされている。これにより、上記したようにデューティ比  $D_{tm}$  や脈動周波数  $f_{tm}$  に伴う洗浄感や刺激感の推移は、使用者に明確に感知される。そして、この推移する洗浄感や刺激感各ゆらぎ周期ごとに異なり、洗浄感や刺激感の推移も不規則的であることから、使用者は、このゆらぎ洗浄により、強弱の刺激を不規則的に受けることになる。これにより、上記の実施例と同様に、刺激変化推移の予想困難性から、洗浄時の単調感の解消や、副交感神経優位の状態となって無意識下で内肛門括約筋の弛緩を引き起こしやすくなり、より効果的に排便を促進できる。また、このゆらぎ洗浄を排便後の局部洗浄のために行うと、デューティ比  $D_{tm}$  や脈動周波数  $f_{tm}$  の

変更に伴う強弱刺激の予想が困難であることから、局部洗浄時の単調感をより一層解消できる。

【0378】また、上記したゆらぎ洗浄において、各洗浄期間TA、TB、TC・・・をそれぞれ異なるものとする。こうすれば、それぞれの洗浄期間でのデューティ比Dtm或いは脈動周波数ftmに伴った刺激の認知時間を変化させるので、刺激感の予測がより困難となる。よって、更に効果的に排便を促すことができる。また、音楽や光、臭い（アロマテラピー）などの五感と同期させることにより、リラックスできる空間を提供でき、ひいては排便感をさらに促すことができる。

【0379】また、上記したデューティ比Dtmや脈動周波数ftmの推移幅や、これらの推移タイミングを定める上記のゆらぎ周期或いは瞬間流量等の物理量のパワースペクトルが、心拍数等の人体の生体リズムや自然界のリズムと同様に、周波数の逆数に比例したものとすることもできる。こうすれば、使用者にリラックス感を与えることが可能となるため副交感神経優位となり、内肛門括約筋の弛緩を引き起こし、排便の促進効果が高まる。

【0380】上記した参考例の局部洗浄装置によれば、上記したほか、次のような利点がある。まず第1に、波動発生機器WP2-8の上流に設けたアキュムレータWP2-7により、次の利点がある。図101は、アキュムレータWP2-7により得られる効果を説明するための説明図である。

【0381】波動発生機器WP2-8を駆動して上記した脈動流の洗浄水を吐水中に、上流側給水管路WP2-5（図73参照）の圧力（1次圧力）と、波動発生機器の下流側の下流側給水管路WP2-6の圧力（2次圧力）を測定することにした。そして、アキュムレータWP2-7を波動発生機器WP2-8の上流に設けない状態での1次圧を、流調切換弁WP2-2の下流で測定した。また、アキュムレータWP2-7を図73に示すように設けた場合の1次圧を、流調切換弁下流、即ちアキュムレータ上流で測定した。その結果を図101に示す。

【0382】アキュムレータを本参考例の波動発生機器の管路上流に組み込むと、アキュムレータとしての本来の機能である水撃低減を上流側給水管路WP2-5において発揮できることに加え、以下の利点がある。即ち、図101に示すように、波動発生機器による脈動流生成の際に、上流側給水管路における1次圧力の圧力変動を効果的に抑制できる。よって、既述した水撃抑制によるタンクTH1-3の洗浄水温度分布の乱れ回避と、この1次圧力変動抑制によるタンクの洗浄水温度分布の乱れ回避とを図ることができる。従って、タンクでは温度分布に乱れが無い状態でヒータによる温水化を図ることができるので、ヒータ制御を簡略化できると共に、洗浄水温度の均一化を応答性良く図ることができる。しかも、

波動発生機器の発生させる脈動流は、アキュムレータにより1次圧が蓄圧され2次側で増幅された状態となるので、波動発生機器の低能力化や小型化を図ることができる。加えて、アキュムレータによる圧力増幅を得られる分、波動発生機器では圧力変動生成（脈動生成）に要するエネルギーが少なくなり、省電力化を図ることもできる。なお、アキュムレータを波動発生機器WP2-8に近接配置したり当該機器と一体的に配置するようにしたが、流調切換弁WP2-2に近接配置したり当該機器と一体的に配置することもできる。

【0383】また、この参考例の局部洗浄装置では、洗浄水の流れに周期的な変動を与えて洗浄水を吐水するに当たり、プランジャの往復動を利用した波動発生機器WP2-8を用い、この波動発生機器で発生させる脈動流を、流量ゼロの状況が現れないようにした。よって、管路における洗浄水の流れが遮断される状況が発生させないので、水撃を発生させることがない。このため、波動発生機器を始めとする水路系構成機器を耐水撃性が高いものとする必要がなくなり、構成・構造の簡略化や小型化、延いては樹脂化を図ることができる。

【0384】また、波動発生機器WP2-8では、プランジャの往復動により脈動を発生させるに際し、上記のように流量ゼロの状況を発現させないので、洗浄水吐出側に逆止弁等の止水構造を必要としない。このため、より一層の構成・構造の簡略化や小型化を図ることができる。そして、このように小型化を図ることができることから、波動発生機器の設置場所の自由度が高まると共に、質量の大きな他の部材への取付や一体化が簡便化する。

【0385】更に、脈動流の洗浄水吐水の際に流量ゼロの洗浄水吐水の状況を起こさないで、以下の利点がある。脈動周波数が不感帯周波数領域内（約5Hz以上）であっても、吐水を受ける使用者の刺激の連続感は、この脈動周波数がこの不感帯周波数領域の下限に近づくほど薄れがちとなるといえる。しかし、上記のように流量ゼロの洗浄水吐水状況を起こさないで、この刺激の連続感を薄れにくくできる。よって、波動発生機器WP2-8による脈動流の洗浄水吐水では、脈動周波数の調整範囲を不感帯領域の下限近くにまで広げることができ、広範囲の脈動周波数調整により、洗浄感や水勢の多様化を図ることができる。

【0386】また、この参考例の局部洗浄装置では、お尻洗浄・やわらか洗浄・ビデ洗浄で洗浄動作の終了時に、上記したように波動発生機器WP2-8を駆動してプランジャを往復動させ、残存洗浄水を強制的に排出するようにした。よって、流調切換弁WP2-2から洗浄ノズルWN2-1のノズルヘッドまでに亘る管路の水抜きが完全に行われる。このため、残存水の凍結を確実に回避できる。なお、この波動発生機器による残存水排出完了後に、流調切換弁WP2-2を機能水ユニット側に

切り換えるようにして、流調切換弁WP2-2から機能水ユニットまでに亘る管路の水抜きを行うようにすれば、この管路における凍結も防止でき好ましい。このような水抜きのために波動発生機器を駆動する際、脈動発生コイルWP2-15のデューティ比 $D_{tm}$ を小さくし脈動周波数 $f_{tm}$ を低周波数としたので、プランジャを定速かつ弱い力で移動させるに過ぎず、プランジャをシリンダ端部に高速かつ強い力で衝突させない。このため、プランジャの打音を低減できる。更に、既述したように流路切換弁を水抜き時に各ノズル流路の総ての連通孔を開口させるようにすれば、洗浄ノズルにおける総ての流路で水抜きできる。

【0387】加えて、この参考例の局部洗浄装置では、既述したように、使用者には連続した吐水を受けているような感じを与えつつ洗浄水量（吐水量）を低減して節水の実効性を高めた。このため、所望温度まで洗浄水をヒータTH1-2で加熱するための消費電力の低減を図ることができる。すなわち、一般にトイレ室内のコンセントの限界容量は15Aである。しかし、従来トイレで使用される局部洗浄装置では、瞬間式の熱交換器の温水ヒータ容量を、寒冷期でも十分な温度、十分な時間の吐水を可能にするために2500ワット程度に設定している。このヒータ容量の低減を図るために洗浄水に空気を強制的に混入させて洗浄水量を低減させることが行われているが、このようにしても、少なくとも1000ワット以上のヒータ容量が必要であった。このため、このようなヒータ容量を有する局部洗浄装置をトイレ室内のコンセントに差すと、コンセントの限界容量に近づくため、他の電気機器が接続できないという問題があった。そればかりでなく、局部洗浄装置に設けられた温風乾燥機能や室内暖房機能などを同時に作動させると総合的なヒータ容量は大きくなる。よって、これらの機能が同時に作動したときは、何れかのヒータ通電を停止するなどの措置を取らなければならないといった問題もあった。また、ホテルや施設などは複数の局部洗浄装置を設置する必要があるものの、消費電力の上限のために設置できないといった問題があった。しかしながら、この参考例の局部洗浄装置KS2-1によれば、波動発生機器WP2-8により脈動を発生させ、この脈動の脈動周波数 $f_{tm}$ 並びにデューティ比 $D_{tm}$ の制御を通して、洗浄水量の大幅な減少及び消費電力の低減が図れ、上述したような電源の問題の解決も図ることができる。

【0388】上記した参考例の局部洗浄装置では、波動発生機器WP2-8に至る洗浄水流量を図示しない流量センサで検出している。よって、既述したように、このセンサの検出流量を用いた脈動流制御（デューティ比制御、脈動周波数制御）による細かな水勢調整が可能であるほか、以下の利点がある。即ち、電子制御装置CT2-1は、電磁弁の不良等により過度の流量が発生した時や断水などの異常発生時に、この流量センサからの検出

信号を受けて、波動発生機器WP2-8の駆動停止、ヒータTH1-2への通電停止、洗浄ノズルWN2-1の待機位置復帰等の動作を行なう。こうすれば、プランジャの空打ちによる打音の発生を回避したり、ヒータの空だきを回避等できる。

【0389】次に、上記した参考例の局部洗浄装置KS2-1の変形例について説明する。なお、上記した実施例或いはその変形例と同一の部材については同一の部材名とその符号をそのまま用い、同一の機能を果たす部材については同一の部材名を用いることとする。

【0390】既述した脈動流の洗浄水吐水において、流量を一定にしたまま流速を可変制御するよう変形できる。図102は、この脈動吐水において、流量を一定にしたまま流速 $v_m$ を減速制御（ $v_{m2} \rightarrow v_{m3}$ ）した一例を示したものである。なお、図において、 $t_2$ 、 $t_3$ （ $> t_2$ ）は、波動発生器のコイル励磁のための通電時間を表し、 $T_2$ は波動発生器にて発生させる脈動の脈動発生周期を、 $V$ は脈動発生器の脈動発生コイルへの通電をON・OFFするためにスイッチングトランスへ印加される電圧、換言すればコイル励磁電圧を表す。また、図において、（a）はパルス信号のデューティ比の様子を、（b）は電圧 $V$ -時間の関係を、（c）は吐水される洗浄水の流速 $v_m$ -時間の関係を、それぞれ表している。この図102を用いて、脈動吐水において流量を一定にしたまま流速を上げる制御を説明する。

【0391】脈動発生装置が脈動発生コイルとこのコイルで駆動するプランジャで構成される時、流量は駆動されるプランジャのストローク長に応じて、流速はプランジャの駆動速度、即ちプランジャの吸引力に応じてそれぞれ規定される。まず、減速すべきとして、脈動発生コイルへ通電される電圧 $V$ （即ち脈動発生コイルへ流れる電流）を小さくする（ $V_3 \rightarrow V_2$ ；（b）参照）。これにより、プランジャの吸引力は低下して流速は低下する。この際、電圧変更の前後でデューティ比が同じであれば、プランジャの駆動速度の低減分だけプランジャのストローク長が短くなり、流量は低減する。よって、流量の低減を招いても流速を減速するだけでよい場合は、上記したようにデューティ比一定で電圧を低減するだけでよい。流速の増速の場合は、この逆となる。

【0392】その一方、流量の変化を来すことなく流速のみ加減速するには、次のように制御する。減速制御の場合は、上記したストローク長の短縮、即ち流量不足を補うべく、デューティ比を大きくする（ $t_2/T_2 \rightarrow t_3/T_2$ ；（a）参照）。こうしてデューティ比が大きくなると、コイル励磁期間も長くなるので、プランジャを正規のストローク分だけ駆動でき、プランジャのストローク長を一定に保つことができる。よって、流量を一定としたまま、流速のみを減速できる。この現象は、流速と時間の関係を示す左右のグラフ（c）において、1周期間の面積 $S_2$ が等しいことから説明できる。増

速制御の場合は、この逆となる。もちろんこの他に、プランジャのストローク限界にて常時脈動を発生している場合においては駆動ストローク長が変わらないため流量は変化せず、脈動発生コイルへの印加電圧もしくは通電電流を制御するだけで、流量一定かつ流速可変の制御が可能となる。

【0393】次に、他の実施例について説明する。この実施例は、上記した参考例の脈動流での洗浄水吐水を利用している。図103は、他の実施例の局部洗浄装置KS6-1が有する水路系構成を表すブロック図である。10

【0394】この実施例の局部洗浄装置KS6-1は、最初の実施例で実現した吐水孔の揺動回転による洗浄水吐水と、最初の参考例で実現した脈動流での洗浄水吐水を個別に、或いは同時に実行できる点に特徴がある。即ち、図103に示すように、この実施例の局部洗浄装置は、図73の参考例の水路系構成において、図4の洗浄ノズルWN1-1を有する。従って、この局部洗浄装置によれば、次の利点がある。

【0395】(1) 波動発生ユニットWP2-3の波動発生機器WP2-8を停止状態としてその下流に洗浄水を給水する態様を採ることができる。この態様では、停止した波動発生機器を既述したように洗浄水が通過するので、洗浄ノズルWN1-1には連続流のまま洗浄水が給水される。このような給水状態は、参考例と変わるところは無い。よって、この実施例の局部洗浄装置KS6-1では、洗浄ノズルWN1-1から、上記の実施例と全く同様に、お尻用可動体NH1-9およびビデ用可動体NH1-11の擬似揺動回転による擬似円錐状吐水形態(図22、図23参照)の洗浄水の吐水を行うことができる。この場合は、上記の実施例と同一の効果を奏することができる。一例を示すと、可動体の擬似揺動回転を起こす際のデューティ比可変制御と周波数可変制御或いはこの両制御により、流調弁による洗浄水の流調結果に依存することなく、水勢の強弱設定、洗浄感の多様化等を図ることができる。なお、このように可動体の擬似揺動回転による洗浄水の吐水を行う場合、波動発生ユニットWP2-3をバイパスして洗浄ノズルWN1-1に連続流の洗浄水を給水できるよう構成すれば、洗浄水給水時の圧力損失を抑制できる。

【0396】(2) まず、お尻用可動体NH1-9およびビデ用可動体NH1-11は、総ての電磁コイルの非励磁によりフリー状態とし、或いは、総ての電磁コイルの同時励磁により可動体をコイルに吸着させた状態とする。この状態で、波動発生ユニットWP2-3の波動発生機器WP2-8で発生させた不感帯周波数領域の脈動流洗浄水を洗浄ノズルに給水する態様を採ることができる。この給水態様は、上記の参考例と変わるところは無いので、洗浄ノズルWN1-1から、参考例と全く同様に、脈動流の洗浄水吐水を行うことができる。よって、脈動流生成の際のデューティ比可変制御と周波数可変制

御或いはこの両制御により、流調弁による洗浄水の流調結果に依存することなく、水勢の強弱設定、洗浄感の多様化等を図ることができる等、参考例と同一の効果を奏することができる。なお、この両給水態様において、節水の実効性向上・ヒータの低容量化も当然に図ることができる。

【0397】この場合、可動体をフリー状態として上記の脈動流吐水を行えば、次の利点がある。可動体を支持するフランジ部NH1-15や円筒部NH1-16は、既述したように変形復元性を発揮する弾性材料から形成されている。よって、これら部材の弾性程度や可動体の重量等で定まるフリー状態の可動体の振動特性に、脈動流の周波数が共振するよう、脈動流の周波数制御を行うことができる。こうすれば、吐水孔を有する可動体自体の共振振動により脈動流の圧力変動幅を強調でき、メリハリのある刺激感を付与できるようになる。また、脈動流の変動幅を小さくできるので、その分、省電力化が可能となる。

【0398】(3) 波動発生ユニットWP2-3の波動発生機器WP2-8で発生させた不感帯周波数領域の脈動流洗浄水を洗浄ノズルに給水し、可動体の擬似揺動回転を通した上記の擬似円錐状吐水形態で、洗浄水の吐水を行うことができる。こうすれば、流調弁での流量調整の補完を、可動体の擬似揺動回転の際のデューティ比可変制御と周波数可変制御或いはこの両制御(以下、この制御を可動体制御という)と、脈動流生成の際のデューティ比可変制御と周波数可変制御或いはこの両制御(以下、この制御を脈動流制御という)とで果たすことができる。よって、より厳しい低流量での洗浄水給水状況下であっても、可動体制御と脈動流制御とによる流量調整の補完により、使用者の所望する洗浄感や水勢を実現できる。この結果、より一層の節水化の実効性を高めることができる。また、以下の利点がある。

【0399】①可動体制御を用いた排便促進のためのマッサージ洗浄の際に、可動体には、脈動流制御で生成した脈動流の洗浄を給水する。こうすれば、可動体制御による洗浄面積変化(図36参照)に基づく洗浄感推移と、脈動流制御による脈動の発現の仕方に基づくハード・ソフトの洗浄感推移とから、便意促進により効果的である。

②可動体制御を用いた洗浄面積のスポット化・ワイド化(図34参照)を行う際に、可動体には、脈動流制御で生成した脈動流の洗浄を給水する。こうすれば、可動体制御によって変更されたそれぞれの洗浄面積において、脈動流制御による脈動の発現の仕方に基づくハード・ソフトの洗浄感推移を受けることができ、洗浄感がより多様化する。また、スポット・ワイド洗浄時の単調感もより効果的に解消される。

③可動体制御を用いた洗浄面積のスポット化・ワイド化(図37参照)による局部周辺の汚物OBの剥離の際



に、可動体には、脈動流制御で生成した脈動流の洗浄を給水する。こうすれば、可動体制御によって推移する模式吐水水柱RTに、脈動流制御による脈動の発現の仕方に基づく水勢強弱推移を持たせることができる。よって、汚物OBの剥離効果がより高まる。

④可動体制御を用いた洗浄面積の不規則変化によるゆらぎ洗浄の際に、可動体には、脈動流制御で生成した脈動流の洗浄を給水する。こうすれば、可動体制御によって洗浄面積が不規則的に変化する洗浄面積変化（図40参照）の予測を、脈動流制御による脈動の発現の仕方に基づく水勢強弱推移や洗浄感推移によって、より困難とするので、より効果的に便意を促進できる。また、可動体制御によるゆらぎ洗浄に加え、脈動流制御によるゆらぎ洗浄（図97参照）を行えば、洗浄状況推移の予測が更に困難となるので、便意促進・浣腸効果の発現に有利である。

⑤可動体制御を用いたムーブ洗浄（図32、図48参照）の際に、可動体には、脈動流制御で生成した脈動流の洗浄を給水する。こうすれば、ノズル位置に応じた可動体制御による洗浄面積変化に基づく洗浄感推移と、脈動流制御による脈動の発現の仕方に基づく水勢強弱推移や洗浄感推移とから、ムーブ洗浄の際の洗浄感が多様化すると共に、局部洗浄の単調感をより効果的に解消できる。

【0400】次に、上記の実施例の局部洗浄装置の変形例について説明する。この変形例の局部洗浄装置は、使用者が所望する洗浄ポイントに洗浄水を吐水する点に特徴がある。図104は、この変形例の局部洗浄装置KS6-2の概略構成を示す説明図、図105は、洗浄ポイントに洗浄水を吐水する際の制御の方法を説明する説明図、図106は、他の変形例における洗浄ポイントの指示パネルKS6-5を説明する説明図である。

【0401】図104に示すように、変形例の局部洗浄装置KS6-2は、本体の袖部KS6-3に洗浄ポイントXA、XB、XCを指示する回転ツマミKS6-4を有する。この洗浄ポイントXA、XB、XCは、図19に示す各可動体励磁用の電磁コイルの設置位置に対応している。例えば、ビデ用可動体NH1-11であれば、洗浄ポイントXAは電磁コイルNH1-33aに、XBは電磁コイルNH1-33bに、XCは電磁コイルNH1-33cに対応している。電子制御装置CT6-2は、この回転ツマミの回転操作量を読み取り、本局部洗浄装置で模式吐水水柱RT（図22参照）を当てることのできる軌跡上のうち、使用者はどこにこの水柱を当てることを所望しているかを判断する。例えば、回転ツマミが洗浄ポイントXAに一致していれば、このXAに該当する局部表皮XANを洗浄したいと判断する。なお、各洗浄ポイントの中間に回転ツマミが操作された場合は、何れかの洗浄ポイントからのずれ量で、使用者が所望する洗浄ポイントを判断する。

【0402】こうして洗浄ポイントを判断した電子制御装置CT6-2は、可動体制御による可動体の擬似揺動回転と脈動流制御による脈動流生成を、次のように行う。以下、説明の便宜上、洗浄ポイントがXAであると

【0403】即ち、可動体を脈動周波数で揺動回転させる際、可動体がこの洗浄ポイントに対応する電磁コイルの吸着により傾いた時に、この傾いた可動体の吐水孔から脈動流の洗浄水が吐水されるようにする。こうすれば、使用者が所望する洗浄ポイントに脈動流の洗浄水を吐水させて当該洗浄ポイントを洗浄できる。

【0404】ところで、波動発生機器WP2-8のようにプランジャ等の駆動を伴う機器では、プランジャの駆動に応答遅れが生じる。よって、電子制御装置CT6-2は、図105に示すように、この応答遅れの時間taを見込んで、波動発生機器WP2-8をこの時間taだけ速く駆動して、脈動流を生成する。こうすれば、使用者の所望する洗浄ポイントに正確に模式吐水水柱RTを吐水して洗浄できる。この場合、上記の応答遅れ時間taは、電子制御装置のROMに書き込んでおき、脈動流制御の際にこの遅れ時間taを読み込むようにすればよい。また、この遅れ時間taを専用のスライドスイッチ等で可変設定できるようにしておき、保守点検の際、或いは製品出荷時に調整するようにすることもできる。

【0405】上記した回転ツマミKS6-4に替えて、図106に示すような洗浄ポイントの指示パネルKS6-5を用いることができる。この指示パネルは、パネル表面にいわゆるマトリックススイッチを有し、人体の有する静電容量を利用して指先での指示位置データを生成する。電子制御装置は、この指示位置データに基づいて、上記の洗浄ポイントを判断する。なお、この指示パネルは、遠隔操作装置や本体の袖部に設ければよい。また、このような指示パネルに替えて、ジョイスティック等にて洗浄ポイントを指示するようにしてもよい。

【0406】次に、上記の実施例の局部洗浄装置の他の変形例について説明する。この変形例は、最初の実施例で実現した吐水孔の揺動回転による洗浄水吐水（以下、単に揺動回転吐水という）と、参考例で実現した脈動流での洗浄水吐水（以下、脈動吐水という）を洗浄動作において組み合わせてシーケンス制御する点に特徴がある。図107は、この脈動吐水や揺動回転吐水のシーケンス制御の一例を示す説明図である。遠隔操作装置や本体の袖部などにオート洗浄を指令する操作スイッチ（図示省略）が設けられ、使用者がこれを実行することにより、図107に示される洗浄が自動的に行われる。例えば、図107に示されるオート洗浄1とオート洗浄2の実行用の各操作スイッチ（オート1スイッチ、オート2スイッチ）を他の洗浄スイッチと独立した洗浄動作用のスイッチとして設け、このスイッチが操作されたときに、これらオート洗浄が作動するようにすればよい。こ

の場合は、上記オートスイッチが操作されたときに限り、各オート洗浄が実施される。

【0407】ここで、図示するオート洗浄について、オート洗浄1から説明する。なお、以下の説明に際しては、洗浄動作期間を時系列的に洗浄期間に分割し、各洗浄期間をステップと称することとする。オート洗浄1は、排便後の局部洗浄を想定したモードであり、洗浄動作開始時のステップ1では、流量を少なめに設定し（例えば200cc/min）、揺動回転吐水で弱めの水勢で吐水する。これにより、使用者は強い水勢の洗浄水を突然受けることがなく、安心して使用開始することができる。続いて、洗浄はステップ2へと移行し、揺動回転吐水の形態のまま流量を増加させ（例えば500cc/min）、揺動回転吐水によって局部周縁部から洗浄を行う。この時、図37に示したように局部に付着した汚物を中心部へ集めるように制御しても良い。局部周縁部からの刺激で、デリケートな局部に対して、より細やかに刺激を増幅できる。次いで、ステップ3へ移行し、吐水形態を脈動吐水に変更し、この脈動吐水によって中心部をしっかりと洗う。洗浄感についても、刺激に局部が慣れた後なので、心地よい刺激感や洗浄感を得ることができる。最後にステップ4へ移行し、吐水形態を初期の揺動回転吐水に戻し、揺動回転吐水で局部周縁部に飛散した汚物を洗い取る。ステップ4は仕上げ洗浄的な役目をする。もちろん各洗浄の組み合わせ要素や順番についてはこの例に限られず、それぞれの洗浄の特徴を組み合わせさせて洗浄するという概念を逸脱しなければ自由に設定してよいことは言うまでもない。また、例示したステップ2とステップ4との揺動回転吐水についても回転周波数や洗浄面積などを変更して変化させてもよい。

【0408】オート洗浄2は、排便に際しての便意促進を想定したモードである。このオート洗浄2では、上記したステップ1、2に続くステップ3で、脈動吐水において図102に示すような流量一定化の流速制御を行い、それまでより速い流速の脈動流の洗浄水を局部にかける。こうすれば、この脈動吐水によって局部中心部への刺激を流速増加に伴い高める。最後のステップ4では、脈動吐水のまま更に流速を高めるので、肛門内への洗浄水の進入が起き浣腸効果をもたらす。なお、各オート洗浄の各洗浄ステップにおいて、図示する回転揺動吐水を脈動吐水に変えたりするように洗浄態様を変化させてもよい。さらに、各ステップに費やす時間は、同一でもよく長短を設けてもよい。

【0409】また、これらオート洗浄を継続して実施するために、オート洗浄設定スイッチを設け、このスイッチによりオート洗浄の設定がオンされている間は、お尻洗浄・やわらか洗浄・ビデ洗浄の各洗浄が上記したオート洗浄1或いはオート洗浄2でシーケンス的に実行される。そして、オート洗浄の設定がオフされれば、再度設定オンとされるまで、通常のお尻洗浄・やわらか洗浄・

ビデ洗浄の各洗浄がボタン操作に応じて実行される。

【0410】オート洗浄については1種類に限らず、複数種類備えていると、より好ましい。例えば図107に示したようにオート洗浄1とオート洗浄2を備え、それぞれを排便後の洗浄、排便前の洗浄に使用することができる。図107からわかるようにそれぞれの目的（オート洗浄1では汚物除去、オート洗浄2では排便促進）に適した洗浄となっている。

【0411】性別や年齢や個人の好みなどに応じた複数のオート洗浄を備えても好ましい。またこの他、オート洗浄の内容についても、製造者が設定するばかりでなく、使用者が自由に設定できるものであるとより好ましい。使用者がオート洗浄の内容を個々に設定する手段と、設定した内容を記憶・呼び出しする手段を備えることによって、使用者は自分にとって最も好ましい洗浄形態を選択することが可能となるのである。もちろん、おしり洗浄に限らず、ビデ洗浄にビデ洗浄に合わせたオート洗浄を採用しても良いことはいうまでもない。さらに、上記した各ステップをそれぞれスイッチにして、使用者が好きな時間間隔だけ各ステップを使用できる構成にしてもよい。

【0412】次に、上記した参考例の脈動流での洗浄水吐水を利用したまた別の実施例について説明する。より詳しく説明すると、上記の参考例では、図86に示すように洗浄水流量をゼロとしないで洗浄水圧力を上下させて（図101参照）吐水でき、この点をこの実施例では利用している。図108は、この実施例の局部洗浄装置が有するノズルヘッドNH3-1の要部概略断面図、図109は、この実施例における電磁コイルの励磁の様子と脈動流発生の様子を説明する説明図である。

【0413】図108に示すように、この実施例のノズルヘッドNH3-1は、図66ないし図68を用いて説明した変形例のノズルヘッドとほぼ同一の構成を備える。即ち、このノズルヘッドNH3-1は、お尻吐水孔NH1-7とビデ吐水孔NH1-10を有する共用可動体NH1-86と、これを首振り揺動可能に保持するためのフランジ部NH1-15や円筒部NH1-16と、吐水駒NH1-17と磁気駆動体NH1-87と、可動体揺動のための電磁コイルNH1-33aR、33aL等を有する点で変形例のノズルヘッドNH1-85と同様である。そして、この実施例では、共用可動体のノズル軸線に沿った移動を拘束する拘束部材NH1-86aを備えず、共用可動体NH1-86をノズル軸線に沿っても揺動可能としている点で上記の変形例と相違する。つまり、この実施例では、共用可動体は上記の実施例と同様に各方向に揺動可能にフランジ部並びに円筒部で保持されているので、このフランジ部並びに円筒部は、本発明にいう「保持手段」として機能する。

【0414】このノズルヘッドNH3-1には、波動発生ユニットWP2-3の発生した脈動流の洗浄水が流路

切換弁NH3-2の流路切換を経て給水される。この流路切換弁NH3-2は、お尻洗浄用の第1ベース流路NH1-3とビデ洗浄用の第3ベース流路NH1-5に洗浄水の給水を切り換える。こうして各ベース流路、例えば第1ベース流路NH1-3に洗浄水が給水されると、共用可動体NH1-86の屈曲した吐水案内孔NH1-24には、脈動流とされた洗浄水が脈動流により上下変動した圧力で流入する。このため、共用可動体NH1-86は、洗浄水圧力を受けて図中左方向に傾斜する。よって、共用可動体NH1-86は、このノズル軸線に沿った傾斜とノズル軸線左右の電磁コイルNH1-33aR、33aLによる傾斜とを起こすことができ、先の実施例の場合と同様に擬似揺動回転が可能である。そして、この実施例では、可動体を擬似揺動回転すべく、上記の両電時コイルの励磁と波動発生ユニットWP2-3による脈動発生とを次のように制御する。

【0415】即ち、電磁コイルNH1-33aR、33aLの順次励磁に続いて、脈動流による洗浄水圧力の最大値が共用可動体にかかるように波動発生ユニットWP2-3を駆動制御する。こうすれば、両電磁コイルの励磁による左右方向への可動体傾斜推移に基づく擬似揺動回転に続いて、洗浄水圧力（最大値）によるノズル軸方向への可動体傾斜推移に基づく擬似揺動回転が起きる。よって、この実施例であっても、共用可動体NH1-86を既述したノズル内の軸周りに連続して擬似揺動回転させることができ、擬似円錐状吐水形態（図22、図23参照）での洗浄水吐水により、先の実施例とほぼ同一の効果を奏することができる。この場合、上記の両電磁コイルの励磁期間にあって、洗浄水は低圧、即ち定流量で引き続き給水されているので、洗浄水吐水が途切れるようなことはなく、洗浄水は連続して吐水される。なお、この実施例にあっては、コイル通電電圧のデューティ比調整制御等と脈動発生ユニットの上記した駆動制御とを行う電子制御装置が本発明にいう「制御手段」として機能する。また、脈動流による洗浄水圧力（最大値）によりノズル軸方向への可動体傾斜を起こすことから、波動発生ユニットWP2-3並びにこのユニットによる脈動発生を制御する電子制御装置が、本発明にいう「流体作用手段」として機能する。

【0416】次に、上記した参考例の脈動流での洗浄水吐水を利用して可動体揺動を起こす他の実施例について説明する。この実施例では、脈動流の洗浄水給水だけで可動体揺動を起こす点に特徴がある。図110は、この実施例の局部洗浄装置が有するノズルヘッドNH4-1の拡大概略斜視図、図111は、図110の111-111線概略断面図である。

【0417】図110に示すように、この実施例のノズルヘッドNH4-1は、お尻吐水孔NH1-7を有するお尻用可動体NH4-2と、ビデ吐水孔NH1-10を有するビデ用可動体NH4-3とを有する。この場合、

お尻用可動体をやわらか吐水孔NH1-8（図12参照）を有するものとすることもできる。また、図111に示すように、ビデ用可動体は、既述した各可動体と同様、フランジ部NH1-15や円筒部NH1-16によりノズル軸心に対して左右に首振り揺動可能に保持されている。お尻用可動体も同様である。よって、この実施例にあっては、フランジ部並びに円筒部は、本発明にいう「保持手段」として機能すると共に、可動体がいずれかの方向に揺動変位すると、その変位程度、詳しくは傾斜程度に応じた力を生成してこの力を可動体に及ぼす。よって、この変形例におけるフランジ部並びに円筒部は、本発明にいう「駆動力手段」としても機能する。そして、この実施例では、ビデ用可動体の屈曲した吐水案内孔NH1-19に、波動発生ユニット（図示省略：図108参照）の発生した脈動流の洗浄水が流路切換弁（図示省略：図108参照）を経て給水されるようにされている。お尻用可動体も同様である。つまり、この実施例では、既述した実施例と異なり、磁気駆動体とこれに磁気吸引力を及ぼす電磁コイルを有しない。

【0418】この実施例のノズルヘッドNH4-1では、上記の両可動体は、脈動流の洗浄水の圧力をその給水時において吐水案内孔を介して受ける。この際の洗浄水圧力は、上記したように上下変動しているもので、本実施例の各可動体は、洗浄水最大圧力を受けた時点でその下端が図111における左方に移動するよう傾斜する。そして、最大圧力から洗浄水圧力が最低値に向けて低下すると、可動体はフランジ部・円筒部の変形・復元性による変形復元力を受け、それ以前の傾斜方向とほぼ反対側に反動で傾斜する。この場合、脈動発生ユニットは、洗浄水の最低圧力がこの可動体の反動傾斜を阻害しないようなものとなるよう駆動制御されている。上記した反動による傾斜の後には、可動体に最大圧力の脈動洗浄水が改めて給水されるので、可動体は上記のように再度傾斜する。このように最大圧力による可動体傾斜と反動傾斜が、脈動流の洗浄水給水の間にあって脈動流の周期で繰り返されるので、この実施例にあっては、お尻・ビデ用の各可動体は、ノズル軸線に対して左右に揺動する。よって、この実施例のノズルヘッドNH4-1を有する人体洗浄装置でも、可動体を左右揺動させる既述した実施例と同様の効果を奏することができる。また、この実施例では、電磁コイルといった電氣的駆動機器を洗浄ノズルに設置する必要がないことから、組み付け工数低減や低コスト化といった製造上の利点があるばかりか、保守・点検も容易となる。

【0419】可動体が上記のように左右揺動する際の可動体の吐水孔振れ角 $\alpha$ は、脈動発生ユニットの発生する脈動流における洗浄水の圧力（最大圧力）に依存する。この圧力は、既述したようにプランジャの往復によって生じ洗浄水流量から独立に制御可能である。よって、この実施例のノズルヘッドNH4-1を有する人体洗浄装

置でも、洗浄水流量に拘わらず洗浄水を揺動させつつ吐水でき、その揺動範囲、即ち洗浄範囲を変更できる。なお、この実施例にあっては、脈動発生ユニットの上記した駆動制御を行う電子制御装置が本発明にいう「駆動手段」として機能する。また、脈動流による洗浄水圧力（最大値）によりノズル軸方向への可動体傾斜を起こすことから、波動発生ユニットWP2-3並びにこのユニットによる脈動流発生を制御する電子制御装置が、本発明にいう「流体作用手段」として機能する。

【0420】また、別の実施例について説明する。図112は他の実施例にかかる洗浄ノズルWN32を示し、図112(a)が断面図、図112(b)が斜透視図である。図113は、図112(a)の要部概略断面図である。洗浄ノズルWN32は、軸WN32-6aの周りに自転することなく所定軌跡で移動する吐水孔WN32-4bを有する構成を備える。

【0421】洗浄ノズルWN32は、移動通路WN32-4aの外側に移動通路WN32-4aと一体で強磁性体WN32-52bを環状に配している。また、強磁性体WN32-52bの外側には、空隙WN32-52cを設けて、図113に示すように電磁コイルWN32-52aを環状に配している。電磁コイルWN32-52aは、特性上、洗浄ノズルWN32の内部に埋め込んでもよいので、電磁コイルWN32-52aを洗浄ノズルWN32内に埋め込むことによって電磁コイルWN32-52aが被水することはない。強磁性体WN32-52bおよび電磁コイルWN32-52aは、円周方向に複数個配設している。移動通路WN32-4aと不動通路WN32-3aの間は、伸縮性のある継手WN32-2で接続されている。また、吐水孔WN32-4b、移動通路WN32-4aおよび偏心カム受けWN32-52bは、継手WN32-2を介して軸WN32-6aに対して半径方向に可動な構造である。

【0422】図112の洗浄ノズルWN32の構成において、電磁コイルWN32-52aへの通電を制御すれば、電磁コイルWN32-52aによる磁場によって、移動通路WN32-4aと一体で構成された強磁性体WN32-52bとの間に、引力または反発力が生じる。この場合において、吐水孔WN32-4bと移動通路WN32-4aと一体の強磁性体WN32-52bは、継手WN32-2を介して可動な構造なので、軸WN32-6aに対して半径方向に空隙WN32-52cの範囲で任意の動きが可能である。

【0423】よって、電磁コイルWN32-52aへの通電を制御し、洗浄水を吐水すれば、吐水孔WN32-4bは軸WN32-6aの周りに自転することなく回転または略回転または揺動し、洗浄水は回転または略回転または揺動しながら吐水される。このように強磁性体WN32-52bに及ぼす磁力を生成する電磁コイルWN32-52aを制御するコイル励磁制御装置が、本発明

にいう「制御手段」として機能し、「変動誘起手段」としても機能する。また、この実施例にあっては、吐水孔を有するこの強磁性体は、本発明にいう「可動体」に該当するほか、「磁気作用部」としても機能する。なお、これ以降に説明する実施例における強磁性体にあっても同様である。そして、前述の通りコイル励磁制御装置で電磁コイルWN32-52aへの通電制御により、吐水孔WN32-4bの移動状態（移動速度や洗浄面積や移動軌跡）を可変に制御できるから、この洗浄ノズルWN32を局部洗浄装置の洗浄ノズルや人体洗浄用のシャワーヘッドとして用いる場合、瞬間吐水流量一定で洗浄感のみを吐水孔の移動速度や洗浄面積や移動軌跡に応じて可変にすることができるばかりか、移動速度や洗浄面積や移動軌跡を所定のパターンで繰り返し変更すれば、速度の高低や面積の大小や移動軌跡形状の繰り返しに基づいて洗浄感の多様化を図ることができる。また、洗浄水を温水にする熱交換器の温度調節制御が瞬間吐水流量の増減に追従できないということがなく、洗浄感を可変にした場合でも安定した湯温の吐水を行うことができる。さらに、強磁性体WN32-52bと電磁コイルWN32-52aで移動状態（移動速度や洗浄面積や移動軌跡）を変更するので、複数の移動状態（移動速度や洗浄面積や移動軌跡）を選択的に変更したり、複数の移動状態（移動速度や洗浄面積や移動軌跡）を所定の順序で順次変更したりできる。また、ボタン・スイッチ等を用いて移動状態を設定すれば、これが「設定手段」として機能し、設定された移動状態となるようにコイル励磁制御装置で電磁コイルWN32-52aを制御すれば、これが「設定移動状態で可動体の吐水孔を移動させる手段」として機能する。

【0424】図114は他の実施例にかかる洗浄ノズルWN42を示し、図114(a)が断面図、図114(b)が斜透視図、図114(c)が強磁性体である永久磁石および電磁コイルの配置図、図114(d)は強磁性体である永久磁石と電磁コイルによる動きの模式図である。洗浄ノズルWN42は、軸WN42-6aの周りに自転することなく所定軌跡で移動する吐水孔WN42-4bを有する。

【0425】洗浄ノズルWN42は、揺動突出部WN42-44を備えている。揺動突出部WN42-44は、吐水孔WN42-4b、移動通路WN42-4a、永久磁石WN42-53bから1体で構成されている。永久磁石WN42-53bは、軸WN42-6aの軸方向、移動通路WN42-4a下方に配置されている。軸WN42-6aの軸方向であり、かつ永久磁石WN42-53b下方に、電磁コイルWN42-53aが、通電により生じる磁極が軸WN42-6a方向を向くように配設されている。揺動突出部WN42-44は、永久磁石WN42-53bと電磁コイルWN42-53aの間に空隙WN42-53dが生じるように、伸縮性のあ

るフランジWN 4 2-5 3 cで固定される。フランジWN 4 2-5 3-cは、樹脂を用いるのが好ましいが、ジャバラ構造であれば、金属であってもよい。電磁コイルWN 4 2-5 3 aは、特性上、洗浄ノズルWN 4 2の本体内に埋め込んでもよいので、電磁コイルWN 4 2-5 3 aを本体内に埋め込むことによって電磁コイルWN 4 2-5 3 aが被水することはない。移動通路WN 4 2-4 aと不動通路WN 4 2-3 aの間は、伸縮性のある継手WN 4 2-2で接続する。また、吐水孔WN 4 2-4 bと移動通路WN 4 2-4 aと永久磁石WN 4 2-5 3 bは、継手WN 4 2-2およびフランジWN 4 2-5 3 cを介して軸WN 4 2-6 aに対して半径方向に可動な構造である。

【0 4 2 6】永久磁石WN 4 2-5 3 bの配列は、図1 1 4 (c)に示すとおり、正方形または長方形に4個以上配列し、各辺をそれぞれA、B、C、Dとする。磁極は、正方形または長方形の周方向に交互の磁極になるようにする。電磁コイルWN 4 2-5 3 aの配列は、図1 1 4 (c)に示すように、碁盤状に4個以上配列し、碁盤状の縦および横の各辺をそれぞれ(a 1、a 2、…)、(b 1、b 2、…)とする。また、永久磁石WN 4 2-5 3 bと電磁コイルWN 4 2-5 3 aの相対的な配置は、永久磁石WN 4 2-5 3 bのA辺と電磁コイルの(a 1、a 2、…)辺が平行または略平行になるように、B辺と電磁コイルの(b 1、b 2、…)辺が平行または略平行になるように、決める。

【0 4 2 7】電磁コイルWN 4 2-5 3 aの通電による磁極の制御は、図1 1 4 (d)に示すとおり、例えば永久磁石WN 4 2-5 3 bのA辺と、最も距離が近い電磁コイルWN 4 2-5 3 aのa辺のみ交互の磁極になるように通電する。このことにより、電磁コイルWN 4 2-5 3 aによる磁場によって、永久磁石WN 4 2-5 3 bとの間に、引力または反発力が生じ、通電した辺方向に揺動突出部WN 4 2-4 4を移動させることができる。次に、永久磁石WN 4 2-5 3 bのA辺と別の辺、例えばB辺と最も距離が近い電磁コイルWN 4 2-5 3 aのb辺のみ交互の磁極になるように通電することにより、通電した辺方向に揺動突出部WN 4 2-4 4を移動させることができる。このように、各辺について通電を繰り返し行うことにより、揺動突出部WN 4 2-4 4を軸WN 4 2-6 aの周りに揺動させることができる。

【0 4 2 8】また、電磁コイルWN 4 2-5 3 aへの通電制御の方法によっては、例えばa 1辺→b 5辺→a 5辺→b 1辺→a 1辺のように通電すれば、揺動突出部WN 4 2-4 4を回転または略回転させることも可能である。さらに、(a 1、a 2、…)辺と(b 1、b 2、…)辺の通電する辺の選択により、揺動振幅を任意に変えることもできる。

【0 4 2 9】図1 1 4の洗浄ノズルWN 4 2において、電磁コイルWN 4 2-5 3 aへの通電を制御し、洗浄水

を吐水すれば、吐水孔WN 4 2-4 bは軸WN 4 2-6 aの周りに自転することなく任意の揺動または回転または略回転し、洗浄水は任意の揺動または回転または略回転しながら吐水される。このとき、吐水孔WN 4 2-4 bおよび吐水後の洗浄水の所定軌跡の移動は、任意の揺動または回転または略回転になる。この構成にかかる洗浄ノズルWN 4 2は、シール部を設けることなく、簡単な構成により吐水孔WN 4 2-4 bおよび吐水後の洗浄水を所定軌跡で移動させることができる。よって、揺動突出部WN 4 2-4 4に及ぼす磁力を生成する電磁コイルWN 4 2-5 3 aを制御するコイル励磁制御装置が、本発明にいう「制御手段」として機能し、「変動誘起手段」としても機能する。

【0 4 3 0】さらに、洗浄ノズルWN 4 2の効果として、局部洗浄ノズルや人体洗浄用のシャワーヘッドとして使用した場合に、電磁コイルWN 4 2-5 3 aへの通電制御により、使用者の好みの洗浄面積を手元操作で変更することも可能である。また、局部洗浄装置の洗浄ノズルとして使用する場合、洗浄面積を変えることにより、1種類の吐水孔で洗浄を行わせるにもかかわらず、お尻洗浄とビデ洗浄に最適な洗浄面積で洗浄水を吐水することが可能で、お尻洗浄とビデ洗浄の吐水孔を、実施例における併用時以上に、それぞれの洗浄に適した形で併用することもできる。

【0 4 3 1】図1 1 5は他の実施例にかかる洗浄ノズルWN 4 6を示す断面図である。図1 1 5に示す洗浄ノズルWN 4 6は、電磁コイルWN 4 6-5 2 aを円錐状に配置しており、強磁性体WN 4 6-5 2 bの移動通路WN 4 6-4 aおよび吐水孔WN 4 6-4 bを軸WN 4 6-6 aに対して角度 $\alpha$ を持って、軸WN 4 6-6 aの周りに自転することなく回転または略回転または揺動させることができる。さらに電磁コイルWN 4 6-5 2 aへの通電を制御することによって角度 $\alpha$ を変えることができるので、任意の広がり角で洗浄水を回転または略回転または揺動させながら吐水することができる。洗浄ノズルWN 4 6における吐水孔WN 4 6-4 bは、軸WN 4 6-6 aに対する方向を任意に変えることができるから、その吐水軌跡が回転または略回転または任意の揺動になる。しかも、吐水孔WN 4 6-4 bの周辺にシール部を特に必要とせず、構成を簡単にすることができる。

【0 4 3 2】また、洗浄ノズルWN 4 6では、局部洗浄ノズルや人体洗浄用のシャワーヘッドとして使用した場合に、電磁コイルWN 4 6-5 2 aへの通電制御により、使用者の好みの洗浄面積を手元操作で変更することも可能である。また、局部洗浄装置の洗浄ノズルとして使用する場合、洗浄面積を変えることにより、1種類の吐水孔で洗浄を行わせるにもかかわらず、お尻洗浄とビデ洗浄に最適な洗浄面積で洗浄水を吐水することが可能で、お尻洗浄とビデ洗浄の吐水孔を、実施例における併用時以上に、それぞれの洗浄に適した形で併用すること

もできる。よって、強磁性体WN 4 6-5 2 bに及ぼす磁力を生成する電磁コイルWN 4 6-5 2 aをせぎすコイル励磁制御装置が、本発明にいう「制御手段」として機能し、「変動誘起手段」としても機能する。そして、コイル励磁制御装置で電磁コイルWN 4 6-5 2 aへの通電制御により、吐水孔WN 4 6-4 bの移動状態（移動速度や洗浄面積や移動軌跡）を可変に制御できるから、この洗浄ノズルWN 3 2を局部洗浄装置の洗浄ノズルや人体洗浄用のシャワーヘッドとして用いる場合、瞬間吐水流量一定で洗浄感のみを吐水孔の移動速度や洗浄面積や移動軌跡に応じて可変にすることができるばかりか、移動速度や洗浄面積や移動軌跡を所定のパターンで繰り返し変更すれば、速度の高低や面積の大小や移動軌跡形状の繰り返しに基づいて洗浄感の多様化を図ることができる。また、洗浄水を温水にする熱交換器の温度調節制御が瞬間吐水流量の増減に追従できないということがなく、洗浄感を可変にした場合でも安定した湯温の吐水を行うことができる。さらに、強磁性体WN 4 6-5 2 bと電磁コイルWN 4 6-5 2 aで吐水孔WN 4 6-4 bを傾斜させ移動状態（移動速度や洗浄面積や移動軌跡）を変更するので、複数の移動状態（移動速度や洗浄面積や移動軌跡）を選択的に変更したり、複数の移動状態（移動速度や洗浄面積や移動軌跡）を所定の順序で順次変更したりすることができる。また、ボタン・スイッチ等を用いて移動状態を設定すれば、これが「設定手段」として機能し、設定された移動状態となるようにコイル励磁制御装置で電磁コイルWN 4 6-5 2 aを制御すれば、これが「設定移動状態で可動体の吐水孔を移動させる手段」として機能する。この点は、以下に説明する洗浄ノズルWN 4 8、5 2、5 4、9 4、9 8についても電磁コイルを制御すれば同様である。

【0 4 3 3】図1 1 6は他の実施例にかかる洗浄ノズルWN 4 8およびその変形例を示す断面図である。図1 1 6 (a)に示す洗浄ノズルWN 4 8では、電機子WN 4 8-5 aの配置を円錐状にし、可動体WN 4 8-5 bの吐水孔WN 4 8-4 bに近い側を伸縮性のある固定具WN 4 8-5 1 dで固定している。可動体WN 4 8-5 bは、円錐状に所定軌跡で移動し、それに伴って吐水孔WN 4 8-4 bも所定軌跡で移動し洗浄水も円錐状に所定軌跡で吐水されるので、洗浄面が吐水孔WN 4 8-4 bから電機子WN 4 8-5 aまでの距離に比べ、大きく離れた距離にある場合、電機子WN 4 8-5 aへの通電量を可変に制御し、可動体WN 4 8-5 bの円錐状の広がり角WN 4 8- $\alpha$ を僅かに変えるだけで、洗浄水の広がりや大きさを大きく変えることができ、可動体WN 4 8-5 bの僅かな移動距離の違いで、大きく洗浄面積を変えることができる。また、図1 1 6 (b)の洗浄ノズルWN 4 8 bに示すように、円錐状の移動距離が小さければ、図1 1 6 (a)に示した伸縮性のある固定具WN 4 8-5 1 dの代わりに、軌跡移動突出部WN 4 8-4に、フラン

ジWN 4 8-5 2 dとの間に円錐状に移動可能なクリアランスを設けて、フランジWN 4 8-5 2 dを受ける形状を採用してもよい。また、電機子WN 4 8-5 aの円錐状の広がりを、図1 1 6 (c)の洗浄ノズルWN 4 8 cに示すように、図1 1 6 (a)の洗浄ノズルWN 4 8とは逆にすれば、可動体WN 4 8-5 bの継手WN 4 8-2に近い側を伸縮性のある固定具WN 4 8-5 1 dで固定することにより、図1 1 6 (a)と同様の洗浄水の吐水を行うことができる。よって、可動体WN 4 8-5 bを駆動するための電機子WN 4 8-5 aを制御する電機子励磁制御装置が、本発明にいう「制御手段」として機能し、「変動誘起手段」としても機能する。

【0 4 3 4】さらに、電機子WN 4 8-5 aの発生する磁極の向きを、すべての電機子WN 4 8-5 aが円周の中心を向くように配せず、いくつかの電機子WN 4 8-5 aについては磁極が円周の中心とずれる向きに配したり、強磁性体WN 4 8-5 1 bの大きさを各々異にしたり、相対する強磁性体WN 4 8-5 1 bと電機子WN 4 8-5 aとの間の空隙WN 4 8-5 cを各々異にしたりすれば、電機子WN 4 8-5 aと強磁性体WN 4 8-5 1 bとの間に発生する引力または反発力の強さを、各々の電機子WN 4 8-5 aへの通電量を変えることなく変えることができ、可動体WN 4 8-5 bに、より複雑な任意の所定軌跡の移動をさせることが可能である。

【0 4 3 5】このように、可動体WN 4 8-5 bと軌跡移動突出部WN 4 8-4の所定軌跡の移動を任意に制御できるので、洗浄させたい範囲内で好みの場所を重点的に洗浄したり、洗浄面積を好みで変えることができた、人体洗浄であれば洗浄位置や面積が時間的に変わる多様な洗浄感を得ることができる。

【0 4 3 6】図1 1 7は他の実施例にかかる洗浄ノズルWN 5 2を示し、図1 1 7 (a)が断面図、図1 1 7 (b)がその要部の斜視図である。図1 1 7 (a)に示すように、可動体WN 5 2-5 bの構成要素である強磁性体WN 5 2-5 1 bは、軌跡移動突出部WN 5 2-4の下方に配し、さらに強磁性体WN 5 2-5 1 bの下方に空隙WN 5 2-5 cを設け、さらに空隙WN 5 2-5 cの下方に電機子WN 5 2-5 aを配する。強磁性体WN 5 2-5 1 bと電機子WN 5 2-5 aとの相対的な配置は、図1 1 7 (b)に示すように、強磁性体WN 5 2-5 1 bと電機子WN 5 2-5 aをそれぞれ複数個、所定の間隔で円周状に配し、各々の強磁性体WN 5 2-5 1 bと電機子WN 5 2-5 aが相対するように配置されている。通電により発生する電機子WN 5 2-5 aの磁極の向きは、相対する強磁性体WN 5 2-5 1 bの方向を向くようにする。軌跡移動突出部WN 5 2-4のフランジWN 5 2-5 2 bは、洗浄ノズルWN 5 2の外周凹所に形成された円錐状のクリアランスを有して指示されている。可動体WN 5 2-5 bと軌跡移動突出部WN 5 2-4は、伸縮性のある継手WN 5 2-2とフランジW



N 5 2-5 2 bを介して、円錐状に移動が可能である。

【0 4 3 7】強磁性体WN 5 2-5 1 bの材料は、軟質磁性材料（例えば、Fe-Si [けい素鋼] やFe-Ni [パーマロイ] やFe-Si-Al [センダスト] やMn-Znフェライトや非晶質合金など）を用いることができる。この場合において、洗浄ノズルWN 5 2では、いずれかの電機子WN 5 2-5 aに通電すれば、その通電した電機子WN 5 2-5 aと相対する強磁性体WN 5 2-5 1 bとの間に引力が働き、強磁性体WN 5 2-5 1 bは、相対する通電した電機子WN 5 2-5 aの方向に移動する。よって、可動体WN 5 2-5 bと軌跡移動突出部WN 5 2-4は、非通電状態に対して傾く。

【0 4 3 8】この場合において、円周状に複数個所定の間隔で配した電機子WN 5 2-5 aへの通電順序を、例えば、同時に2個の電機子WN 5 2-5 aには通電せずに、左または右回りに順次通電したり、隣り合う2個の電機子WN 5 2-5 aに同時に通電し左または右回りに順次通電したりすれば、通電状態の電機子WN 5 2-5 aと強磁性体WN 5 2-5 1 bの間に働く引力が左または右回りに順次移動するので、可動体WN 5 2-5 bの傾きも順次左または右回りに移動し、可動体WN 5 2-5 bと軌跡移動突出部WN 5 2-4は、円錐状に左または右回りに自転することなく移動する。

【0 4 3 9】強磁性体WN 5 2-5 1 bの材料は、硬質磁性材料（例えばFe-Ni-Co-Al [アルニコ] やBaフェライト、ゴム磁石、Sm-Co、Nd-Fe-Bなど）を用いることもできる。この場合において、強磁性体WN 5 2-5 1 bのN極またはS極の磁極が相対する電機子WN 5 2-5 aの方向を向くように配し、通電する電機子WN 5 2-5 aにより相対する強磁性体WN 5 2-5 1 b側に発生する磁極が、相対する強磁性体WN 5 2-5 1 bの磁極と反対の極になるように通電すれば、軟質磁性材料を用いた場合と同じように、相対する強磁性体WN 5 2-5 1 bと電機子WN 5 2-5 aの間に引力が働き、強磁性体WN 5 2-5 1 bは、相対する通電した電機子WN 5 2-5 aの方向に移動する（可動体WN 5 2-5 bと軌跡移動突出部WN 5 2-4は、非通電状態に対して傾く）。

【0 4 4 0】よって、円周状に複数個所定の間隔で配した電機子WN 5 2-5 aへの通電順序を、例えば、同時に2個の電機子WN 5 2-5 aには通電せずに、左または右回りに順次通電したり、隣り合う2個の電機子WN 5 2-5 aに同時に通電し左または右回りに順次通電したりすれば、通電状態の電機子WN 5 2-5 aと強磁性体WN 5 2-5 1 bの間に働く引力が左または右回りに順次移動するので、可動体WN 5 2-5 bの傾きも順次左または右回りに移動し、可動体WN 5 2-5 bと軌跡移動突出部WN 5 2-4は、円錐状に左または右回りに自転することなく移動する。

【0 4 4 1】さらに、所定の間隔で円周状に複数個配し

た電機子WN 5 2-5 aの、通電した電機子WN 5 2-5 aと円周状の反対側の電機子WN 5 2-5 a（以降、実施例でこの2つの電機子WN 5 2-5 aをペア電機子WN 5 2-5 aと呼ぶ）に、強磁性体WN 5 2-5 1 bとの間に反発力が働くように通電すれば、可動体WN 5 2-5 bの所定軌跡の移動をよりスムーズに行わせることができ、より大きな駆動力を必要とする場合に適している。また、電機子WN 5 2-5 aと強磁性体WN 5 2-5 1 bとの間に働く引力を利用せずに、電機子WN 5 2-5 aへの通電方向を反転させ反発力を発生させ、反発力により所定軌跡の移動を行わせても引力を用いた場合と同様の動きを行わせることができる。

【0 4 4 2】よって、洗浄水を吐水すれば、軌跡移動突出部WN 5 2-4が円錐状に順次左または右回りに移動するので、つまり吐水孔が順次左または右回りに移動するので、洗浄水も円錐状に左または右回りに所定軌跡を描きながら移動する。また、電動モータと違い、円周方向への回転力は発生しないので、電動モータで軌跡移動突出部WN 5 2-4を駆動する場合のように、軌跡移動突出部WN 5 2-4が自転することがなく、継手WN 5 2-2が可動体WN 5 2-5 bや軌跡移動突出部WN 5 2-4に巻き付いたり、正常に動かないといったことがない。よって、可動体WN 5 2-5 bの軌跡移動突出部WN 5 2-4に及ぼす磁力を生成する電機子WN 5 2-5 aを制御する電機子励磁制御装置が、本発明にいう「制御手段」として機能し、「変動誘起手段」としても機能する。

【0 4 4 3】さらに、左または右回りの通電サイクルを変えれば、可動体WN 5 2-5 bの所定軌跡の移動速度を変えることができ、ひいては軌跡移動突出部WN 5 2-4や洗浄水といった駆動対象物の駆動速度を可変に制御でき、例えば人体洗浄用の洗浄ノズルとして用いた場合は、洗浄水の移動速度に合わせた多様な洗浄感を得ることができる。

【0 4 4 4】さらに、電機子WN 5 2-5 aへの通電順序を順次左または右回りにしなければ（例えばあるペア電機子WN 5 2-5 aへの通電で前後移動させ、次に別のペア電機子WN 5 2-5 aへの通電で別の前後方向に移動させ、通電するペア電機子WN 5 2-5 aを順次切り換える場合や、同時に複数個の電機子WN 5 2-5 aに通電し、順次同時に通電する複数個を切り換える場合など、無数のパターンがある）、電機子WN 5 2-5 aへの通電順序に合わせた任意の制御された所定軌跡で、可動体WN 5 2-5 bを移動させることができる。

【0 4 4 5】さらに、電機子WN 5 2-5 aを円周状に配せず、例えばコの字状や多角形状に配すれば、可動体WN 5 2-5 bや駆動対象物を電機子WN 5 2-5 aの配置に合わせた任意の軌跡で移動させることができる。

【0 4 4 6】さらに、電機子WN 5 2-5 aへの通電量を変化させれば、電機子WN 5 2-5 aと強磁性体WN

52-51bとの間に働く引力または反発力の強さを  
 変えることができ、ひいては可動体WN52-5bの移動  
 距離を変えることができる。よって、可動体WN52-  
 5bは円錐状に所定軌跡で移動し、洗浄水も円錐状に所  
 定軌跡で吐水されるので、洗浄面が吐水孔WN52-4  
 aから電機子WN52-5aまでの距離に比べ、大きく  
 離れた距離にある場合、電機子WN52-5aへの通電  
 量を可変に制御し、可動体WN52-5bの円錐状の広  
 がり角 $\alpha$ を僅かに変えるだけで、洗浄水の広がりや大き  
 く変えることができ、可動体WN52-5bの僅かな移  
 動距離の違いで、大きく洗浄面積を変えることができ  
 る。

【0447】さらに、電機子WN52-5aの発生する  
 磁極の向きを、すべての電機子WN52-5aが相対す  
 る強磁性体WN52-51bの方向を向くように配せ  
 ず、いくつかの電機子WN52-5aについては磁極が  
 相対する強磁性体WN52-51bの方向とずれる向き  
 に配したり、強磁性体WN52-51bの大きさを各々  
 異にしたり、相対する強磁性体WN52-51bと電機  
 子WN52-5aとの間の空隙WN52-5cを各々異  
 にしたりすれば、電機子WN52-5aと強磁性体WN  
 52-51bとの間に発生する引力または反発力の強さ  
 を、各々の電機子WN52-5aへの通電量を変えるこ  
 となく変えることができ、可動体WN52-5bに、よ  
 り複雑な任意の所定軌跡の移動をさせることが可能であ  
 る。

【0448】このように、可動体WN52-5bと軌跡  
 移動突出部WN52-4の所定軌跡の移動を任意に制御  
 できるので、洗浄させたい範囲内で好みの場所を重点  
 的に洗浄したり、洗浄面積を好みで変えることができた  
 り、人体洗浄であれば洗浄位置や面積が時間的に変わる  
 多様な洗浄感を得ることができる。

【0449】図118は他の実施例にかかる洗浄ノズル  
 WN54を示し、図118(a)は断面図、図118  
 (b)はアクチュエータWN54-6の配置図である。  
 アクチュエータWN54-6は、可動体である吐水部W  
 N54-4と電機子WN54-6bとから構成されてい  
 る。吐水部WN54-4は、強磁性体WN54-6a  
 と、入水口WN54-4aと、吐水孔WN54-4b  
 と、入水口WN54-4aと吐水孔WN54-4bを連  
 通する通路WN54-4cを有する。強磁性体WN54  
 -6aと電機子WN54-6bは、図118(b)に示  
 すように、それぞれ複数個、所定の間隔で円周状に配  
 し、各々の強磁性体WN54-6aと電機子WN54-  
 6bが相対するようにする。また、強磁性体WN54-  
 6aと電機子WN54-6bの間には、空隙を設ける。  
 吐水部WN54-4は、パッキンWN54-10を介し  
 て洗浄ノズルWN54の本体に対して支持部WN54-  
 52で自由支持されており、上記支持部WN54-52  
 を支点にして給水口WN54-2aに対し相対的変位動

作をすることができる。また、給水口WN54-2a  
 は、吐出する洗浄水が入水口WN54-4a内に向くよ  
 うに空隙を介し、隔離して配置されている。また、電機  
 子WN54-6bは、洗浄ノズルWN54内に、被水し  
 ないように組み込むことも可能で、この場合は、パッキ  
 ンWN54-10はなくてもよい。

【0450】図118の構成で、強磁性体WN54-6  
 aの材質が、軟質磁性材料（例えば、Fe-Si [けい  
 素鋼] やFe-Ni [パーマロイ] やFe-Si-Al  
 [センダスト] やMn-Znフェライトや非晶質合金な  
 ど）である場合は、いずれかの電機子WN54-6bに  
 通電すれば、その通電した電機子WN54-6bと相対  
 する強磁性体WN54-6aとの間に引力が働き、強磁  
 性体WN54-6aは、相対する通電した電機子WN5  
 4-6bの方向に移動するので、吐水部WN54-4  
 は、非通電状態に対して傾く（偏向する）。よって、円  
 周状に複数個所定の間隔で配した電機子WN54-6b  
 への通電順序を、例えば、同時に2個の電機子WN54  
 -6bには通電せずに、左または右回りに順次通電した  
 り、隣り合う2個の電機子WN54-6bに同時に通電  
 し左または右回りに順次通電したりすれば、通電状態の  
 電機子WN54-6bと強磁性体WN54-6aの間に  
 働く引力が左または右回りに順次移動するので、吐水部  
 WN54-4の傾き（偏向）も順次左または右回りになる。  
 また、吐水部WN54-4は、左または右回りに自  
 転することなく移動する。

【0451】図118の構成で、強磁性体WN54-6  
 aの材質が、硬質磁性材料（例えばFe-Ni-Co-  
 Al [アルニコ] やBaフェライト、ゴム磁石、Sm-  
 Co、Nd-Fe-Bなど）である場合は、強磁性体W  
 N54-6aのN極またはS極の磁極が相対する電機子  
 WN54-6bの方向を向くように配し、通電する電機  
 子WN54-6bにより相対する強磁性体WN54-6  
 a側に発生する磁極が、相対する強磁性体WN54-6  
 aの磁極と反対の極になるように通電すれば、軟質磁性  
 材料を用いた場合と同じように、相対する強磁性体WN  
 54-6aと電機子WN54-6bの間に引力が働き、  
 強磁性体WN54-6aは、相対する通電した電機子W  
 N54-6bの方向に移動する。よって、吐水部WN5  
 4-4は、非通電状態に対して傾く（偏向する）。

【0452】よって、円周状に複数個所定の間隔で配し  
 た電機子WN54-6bへの通電順序を、例えば、同時  
 に2個の電機子WN54-6bには通電せずに、左また  
 は右回りに順次通電したり、隣り合う2個の電機子WN  
 54-6bに同時に通電し左または右回りに順次通電し  
 たりすれば、通電状態の電機子WN54-6bと強磁性  
 体WN54-6aの間に働く引力が左または右回りに順  
 次移動するので、吐水部WN54-4の傾き（偏向）も  
 順次左または右回りになる。また、吐水部WN54-4  
 および吐水孔WN54-4bは、左または右回りに自転

することなく移動する。

【0453】さらに、所定の間隔で円周状に複数個配した電機子WN54-6bの、通電した電機子WN54-6bと円周状の反対側の電機子WN54-6b（以降、実施例でこの2つの電機子WN54-6bをペア電機子と呼ぶ）に、強磁性体WN54-6aとの間に反発力が働くように通電すれば、吐水部WN54-4の所定軌跡の移動をよりスムーズに行わせることができる。また、電機子WN54-6bと強磁性体WN54-6aとの間に働く引力を利用せずに、電機子WN54-6bへの通電方向を反転させ反発力を発生させ、反発力により所定軌跡の移動を行わせても引力を用いた場合と同様の動きを行わせることができる。

【0454】図118の構成で、洗浄水の吐水と連動して、アクチュエータWN54-6を駆動すれば、吐水部WN54-4が順次左または右回りに偏向するので、洗浄水の吐水方向も偏向し、洗浄水を左または右回りに所定軌跡で移動させることができる。しかも、洗浄水吐水方向の僅かな偏向だけで（アクチュエータWN54-6の駆動負荷が小さいにもかかわらず）、広い範囲の洗浄を行うことができる。よって、吐水部WN54-4の強磁性体WN54-6aに及ぼす磁力を生成する電機子WN54-6bを制御する電機子励磁制御装置が、本発明にいう「制御手段」として機能し、「変動誘起手段」としても機能する。

【0455】また、左または右回りの通電サイクルを変えれば、吐水部WN54-4の所定軌跡の移動速度を変えることができるので、洗浄水の所定軌跡の移動速度を制御することができる。

【0456】また、電機子WN54-6bへの通電量を変化させれば、電機子WN54-6bと強磁性体WN54-6aとの間に働く引力または反発力の強さを変えることができるので、吐水部WN54-4の移動距離を変えることができ、吐水部WN54-4の傾きの大きさ（偏向量）を電機子WN54-6bへの通電量の制御で可変に制御でき、ひいては洗浄水の吐水方向の偏向量を制御することができるので、広い範囲の洗浄と狭い範囲の洗浄の切り換えを容易に行うことができる。さらに、吐水方向の偏向量を僅かに変更するだけで容易に洗浄面積を変更できるので、電機子WN54-6bへの通電量を僅かに変更するだけでよい。

【0457】また、電機子WN54-6bへの通電順序を順次左または右回りにしなければ（例えばあるペア電機子WN54-6bへの通電で前後移動させ、次に別のペア電機子WN54-6bへの通電で別の前後方向に移動させ、通電するペア電機子WN54-6bを順次切り換える場合や、同時に複数個の電機子WN54-6bに通電し、順次同時に通電する複数個を切り換える場合など、無数のパターンがある）、電機子WN54-6bへの通電順序に合わせた任意の制御された所定軌跡で、吐

水部WN54-4を傾ける（偏向させる）ことができ、洗浄水の多彩な所定軌跡の移動が可能である。さらに、電機子WN54-6bを円周状に配せず、例えばコの字状や多角形状に配すれば、吐水部WN54-4を電機子WN54-6bの配置に合わせた任意の軌跡で傾ける（偏向させる）ことができ、洗浄水の多彩な所定軌跡の移動が可能である。

【0458】入水口WN54-4aと給水口WN54-2aが空隙を介して隔離され、給水口WN54-2aから吐出される洗浄水が、吐水部WN54-4の動作中において入水口WN54-4a内を向くように入水口WN54-4aが配置された構造をとることにより、給水部WN54-2と吐水部WN54-4の水路の接続を非接触で行うことができることに加え、吐水部WN54-4の可動範囲内で任意の移動軌跡を描くことができるため、実施例での効果に加え、吐水部WN54-4のみのわずかな偏向だけで前述のように多彩な洗浄水の吐水軌跡を描くことが容易にできる。よって、被洗浄部分に合わせた洗浄面積で効率よく洗浄でき、さらに洗浄範囲を高速で変化させることができるため、効率的に広範囲の洗浄を行なうことも容易に可能である。特に人体洗浄に使用する場合には、広い範囲の洗浄におけるワイドな洗浄感と、狭い洗浄におけるスポット的な洗浄感を、洗浄水の流量を増減することなく容易に使い分けられ、さらに多様な洗浄感に容易に対応させることができる。そのため、瞬間吐出水量の増減で洗浄面積を可変にする場合のように、洗浄水を温水にする熱交換器の温度調節制御が瞬間吐出水量の増減に追従できないということがなく、洗浄面積を変化させた場合でも安定した湯温の吐水を行なうことができる。

【0459】また、洗浄ノズルWN54では、入水口WN54-4aと給水口WN54-2aが空隙を介して隔離され、給水口WN54-2aから吐出される洗浄水が、吐水部WN54-4の動作中において入水口WN54-4a内を向くように入水口WN54-4aが配置された構造をとることにより、エジェクター効果もしくは空気ポンプを利用して、洗浄水中に気泡を混入することが可能である。さらに、実施例の構成では、アクチュエータWN54-6は、吐水部WN54-4と給水部WN54-2とに、一体で構成することも可能である。このため吐水部WN54-4と給水部WN54-2に、気泡混入手段と、アクチュエータWN54-6の双方を同時に一体で構成することができるため、さらに小型で高信頼性の洗浄ノズルの実現が可能となる。なお、このアクチュエータWN54-6は、実施例に示す洗浄ノズルに適用することもできる。

【0460】なお、相対する強磁性体WN54-6aと電機子WN54-6bの組みのうち、単数または複数の強磁性体WN54-6aと電機子WN54-6bの組を伸縮性のあるバネ構造にしても、強磁性体WN54-6

aと電機子WN54-6bの間に働く引力および/または反発力を利用して、洗浄水を所定軌跡で移動させることもできる。

【0461】また、吐水部WN54-4の相対的変位動作による、入水口WN54-4aの走査動作において、常に確保されている走査面積が、少なくとも入水口WN54-4aにおける給水口WN54-2aから吐出された洗浄水の占有面積以上であることに加え、入水口WN54-4a近傍を支点にして、入水口WN54-4aが移動するため、入水口WN54-4aの走査範囲と入水口の開口部形状は略同一となる。よって、給水口WN54-2aから吐出された洗浄水は確実に入水口WN54-4a内に入り、洗浄水は他に漏れることなく吐水孔WN54-4bより吐水することができ、安定した洗浄吐水流量の確保や、上記給水口から吐出される洗浄水をすべて洗浄に使用することができることに加え、吐水孔WN54-4bから吐出される洗浄水の吐水状態は、吐水部WN54-4が移動しても常に安定した状態を保つことが可能となる。

【0462】さらに、洗浄ノズルWN54では、吐水孔WN54-4bが自転することなく所定軌跡で移動することにより、給水口WN54-2aおよび入水口WN54-4aの設置方向が制限されることがなく、給水口WN54-2aからの洗浄水の吐出方向と、吐水孔WN54-4bからの洗浄水の吐出方向をそれぞれ自由に設定することが可能である。

【0463】なお、洗浄ノズルWN54では、ひとつの入水口WN54-4aに対し、複数の吐水孔WN54-4bを有することや、ひとつの吐水部WN54-4に複数の入水口WN54-4aや吐水孔WN54-4bを有することが可能であり、入水口WN54-4aを複数設置した場合はそれぞれの入水口WN54-4aに対応する給水口WN54-2aを同数もしくはそれ以上有することも可能である。

【0464】また、洗浄ノズルWN54の構成でも、洗浄水中に混入される空気量を変化させることも可能である。

【0465】図119は他の実施例にかかる洗浄ノズルWN66を示し、図119(a)が断面図、図119

(b)が斜透視図である。洗浄ノズルWN66は、所定軌跡が正逆反転移動の繰り返しを行なう吐水孔WN66-4bを備えている。

【0466】洗浄ノズルWN66は、電磁コイルWN66-54aと、この電磁コイルWN66-54aと相対して空隙WN66-54cを挟んで配置された強磁性体WN66-54bと、移動通路WN66-4aおよび吐水孔WN66-4bとを備えている。電磁コイルWN66-54aは、特性上、洗浄ノズルWN66に埋め込んでもよいので、電磁コイルWN66-54aを本体内に埋め込むことによって電磁コイルWN66-54aが

被水することはない。移動通路WN66-4aは、不動通路WN66-3aに伸縮性のある継手WN66-2を介して接続されている。電磁コイルWN66-54aと軸WN66-6aに対して反対側に、バネWN66-54dが配設されている。バネWN66-54dの一端部は、移動通路WN66-4aを構成する部材に当たっており、バネWN66-54dの他端は、洗浄ノズル本体に固定されている。また、吐水孔WN66-4b、移動通路WN66-4aおよび強磁性体WN66-54bを構成する部材は、継手WN66-2を介して軸WN66-6aを挟んで前後に可動な構造である。

【0467】図119の洗浄ノズルWN66において、電磁コイルWN66-54aへの通電を制御すれば、電磁コイルWN66-54aによる磁場によって、移動通路WN66-4aと一体で構成された強磁性体WN66-54bとの間に、引力または反発力が生じる。これにより、吐水孔WN66-4bと移動通路WN66-4aと強磁性体WN66-54bは、継手WN66-2を介して可動な構造なので、軸WN66-6aを挟んで前後に繰り返し往復運動で移動する。また、前後の動きの振幅を、空隙WN66-54cの範囲で任意に制御することができる。

【0468】また、電磁コイルWN66-54aへの通電方向を反転させることにより、発生する磁極を反転できるので、強磁性体WN66-54bとして硬質磁性材料(永久磁石)を用いれば、バネWN66-54dを用いることなく、吐水孔WN66-4bを軸WN66-6aを挟んで前後に繰り返し往復運動で移動させることができる。

【0469】また、洗浄ノズルWN66において、電磁コイルWN66-54aへの通電を制御し、洗浄水を吐水すれば、吐水孔WN66-4bが、軸WN66-6aを挟んで前後に繰り返し往復運動で移動するので、洗浄水は前後に揺動しながら(所定軌跡を描きながら)吐水される。このため、強磁性体WN66-54bに及ぼす磁力を生成する電磁コイルWN66-54aを制御するコイル励磁制御装置が、本発明にいう「制御手段」として機能し、バネWN66-54dが、「駆動力手段」として機能する。コイル励磁制御装置は「変動誘起手段」としても機能する。

【0470】洗浄ノズルWN66における伸縮性のある継手WN66-2としては、樹脂製のチューブを用いるのが好ましいが、ジャバラ構造であれば、金属であってもよい。

【0471】洗浄ノズルWN66に使用する強磁性体WN66-54bの材質としては、一般にモータに使用されるような硬質磁性材料(例えばFe-Ni-Co-Al[アルニコ]やBaフェライト、ゴム磁石、Sm-Co、Nd-Fe-Bなど)や軟質磁性材料(例えば、Fe-Si[けい素鋼]やFe-Ni[パーマロイ]やF

e-Si-Al [センダスト] や Mn-Zn フェライト  
 や非晶質合金など) が考えられるが、電磁コイル WN 6  
 6-5 4 a による磁場により引力や反発力が生じる強磁  
 性材質であれば、本発明を実施することができる。そし  
 て、前述の通りコイル励磁制御装置で電磁コイル WN 6  
 6-5 4 a への通電制御により、吐水孔 WN 6 6-4 b  
 の移動状態 (移動速度や洗浄面積) を可変に制御できる  
 から、この洗浄ノズル WN 6 6 を局部洗浄装置の洗浄ノ  
 ズルや人体洗浄用のシャワーヘッドとして用いる場合、  
 瞬間吐水流量一定で洗浄感のみを吐水孔の移動速度や洗  
 10 浄面積に応じて可変にすることができるばかりか、移動  
 速度や洗浄面積を所定のパターンで繰り返し変更すれ  
 ば、速度の高低や面積の大小の繰り返しに基づいて洗浄  
 感の多様化を図ることができる。また、洗浄水を温水に  
 する熱交換器の温度調節制御が瞬間吐水流量の増減に追  
 従できないということがなく、洗浄感を可変にした場合  
 でも安定した湯温の吐水を行うことができる。さらに、  
 電磁コイル WN 6 6-5 4 a と強磁性体 WN 6 6-5 4  
 b とバネ WN 6 6-5 4 d で移動状態 (移動速度や洗浄  
 面積) を変更するので、複数の移動状態 (移動速度や洗  
 20 浄面積) を選択的に変更したり、複数の移動状態 (移動  
 速度や洗浄面積) を所定の順序で順次変更したりするこ  
 とができる。また、ボタン・スイッチ等を用いて移動状  
 態を設定すれば、これが「設定手段」として機能し、設  
 定された移動状態となるようにコイル励磁制御装置で電  
 磁コイル WN 6 6-5 4 a を制御すれば、これが「設定  
 移動状態で可動体の吐水孔を移動させる手段」として機  
 能する。

【0 4 7 2】図 1 2 0 は他の実施例にかかる洗浄ノズル  
 WN 6 8 を示し、図 1 2 0 (a) は断面図、図 1 2 0  
 (b) は斜透視図である。洗浄ノズル WN 6 8 は、洗浄  
 水の吐水方向を 2 次的に偏向することによって洗浄水  
 を所定軌跡で移動させながら吐水する吐水揺動部 WN 6  
 8-8 を備えている。

【0 4 7 3】図 1 2 0 (a) に示すように、吐水揺動部  
 WN 6 8-8 は、可動体 WN 6 8-8 a と、2 個の電機  
 子 WN 6 8-8 b とから構成され、可動体 WN 6 8-8  
 a は、2 個の強磁性体 WN 6 8-8 1 a と、移動通路  
 WN 6 8-3 c と、吐水孔 WN 6 8-3 d と、フランジ  
 WN 6 8-8 2 a とを有する。2 個の電機子 WN 6 8-  
 8 b は、可動体 WN 6 8-8 a を挟んで可動体 WN 6 8  
 -8 a の前後または左右に配し、2 個の強磁性体 WN 6  
 8-8 1 a は、各々の電機子 WN 6 8-8 b と相対する  
 ように配する。また、強磁性体 WN 6 8-8 1 a と電機  
 子 WN 6 8-8 b の間には、空隙 WN 6 8-8 c を設け  
 る。移動通路 WN 6 8-3 c は、不動通路 WN 6 8  
 -3 e に対して伸縮性のある継手 WN 6 8-3 f を介し  
 て接続されている。また、フランジ WN 6 8-8 2 a と  
 フランジ受け WN 6 8-3 g との間には、伸縮性のある  
 パッキン WN 6 8-3 h を挟む。よって、可動体 WN 6

8-8 a は、吐水方向が 2 次的に偏向できるように移  
 動可能である。また、電機子 WN 6 8-8 b は、洗浄ノ  
 ズル WN 6 8 の本体内に、被水しないように組み込むこ  
 とも可能で、この場合は、パッキン WN 6 8-3 h を用  
 いなくて、吐水方向が 2 次的に変更できるようにフラ  
 ンジ受け WN 6 8-3 g とフランジ WN 6 8-8 2 a と  
 の間に所定のクリアランスを設けてもよい。また、洗浄  
 水の瞬間吐出水量調節は、流量調節バルブ WN 6 8-3  
 b (図示しない) で行い、制御部 (図示しない) で制御  
 される。また、吐水揺動部 WN 6 8-8 の駆動は、制御  
 部で制御される。

【0 4 7 4】図 1 2 0 の洗浄ノズル WN 6 8 の構成にお  
 いて、強磁性体 WN 6 8-8 1 a の材質が、軟質磁性材  
 料 (例えば、Fe-Si [けい素鋼] や Fe-Ni [パ  
 ーマロイ] や Fe-Si-Al [センダスト] や Mn-  
 Zn フェライトや非晶質合金など) である場合は、いず  
 れかの電機子 WN 6 8-8 b に通電すれば、その通電し  
 た電機子 WN 6 8-8 b と相対する強磁性体 WN 6 8-  
 8 1 a との間に引力が働き、強磁性体 WN 6 8-8 1 a  
 は、相対する通電した電機子 WN 6 8-8 b の方向に移  
 20 動する。よって、可動体 WN 6 8-8 a は、非通電状態  
 に対して傾く (偏向する)。

【0 4 7 5】よって、2 個の電機子 WN 6 8-8 b への  
 通電順序を、交互に通電することによって、通電状態の  
 電機子 WN 6 8-8 b と強磁性体 WN 6 8-8 1 a の間  
 に働く引力が可動体 WN 6 8-8 a の前後または左右に  
 交互に働くので、可動体 WN 6 8-8 a の傾き (偏向)  
 も 2 次的に交互に変更される。

【0 4 7 6】また、強磁性体 WN 6 8-8 1 a の材質  
 が、硬質磁性材料 (例えば Fe-Ni-Co-Al [アル  
 ニコ] や Ba フェライト、ゴム磁石、Sm-Co、Nd-  
 Fe-B など) である場合は、強磁性体 WN 6 8-  
 8 1 a の N 極または S 極の磁極が相対する電機子 WN 6  
 8-8 b の方向を向くように配し、通電する電機子 WN  
 6 8-8 b により相対する強磁性体 WN 6 8-8 1 a 側  
 に発生する磁極が、相対する強磁性体 WN 6 8-8 1 a  
 の磁極と反対の極になるように通電すれば、軟質磁性材  
 料を用いた場合と同じように、相対する強磁性体 WN 6  
 8-8 1 a と電機子 WN 6 8-8 b の間に引力が働き、  
 40 強磁性体 WN 6 8-8 1 a は、相対する通電した電機子  
 WN 6 8-8 b の方向に移動する。よって、可動体 WN  
 6 8-8 a は、非通電状態に対して傾く (偏向する)。

【0 4 7 7】さらに、通電した電機子 WN 6 8-8 b と  
 別の電機子 WN 6 8-8 b に、強磁性体 WN 6 8-8 1  
 a との間に反発力が働くように通電すれば、可動体 WN  
 6 8-8 a の所定軌跡の移動をよりスムーズに行わせる  
 ことができる。また、電機子 WN 6 8-8 b と強磁性体  
 WN 6 8-8 1 a との間に働く引力を利用せずに、電機  
 子 WN 6 8-8 b への通電方向を反転させ反発力を発生  
 させ、反発力により所定軌跡の移動を行わせても引力を

用いた場合と同様の動きを行わせることができる。

【0478】また、洗浄水の吐水と連動して、吐水揺動部WN68-8を駆動すれば、可動体WN68-8aが2次的に偏向するので、洗浄水の吐水方向も2次的に偏向し、洗浄水を洗浄ノズルWN68に対して軸WN68-7を挟んで前後または左右の繰り返し往復運動（所定軌跡）で移動させることができる。しかも、洗浄水吐水方向の2次的な僅かな偏向だけで（吐水揺動部WN68-8の駆動負荷が小さいにもかかわらず）、広い範囲の洗浄を行うことができる。このため、吐水揺動部WN68-8の電機子WN68-8bを制御する電機子励磁制御装置が、本発明にいう「制御手段」として機能し、「変動誘起手段」としても機能する。

【0479】このように洗浄ノズルWN68は、吐水揺動部WN68-8が吐水方向を2次的に偏向する機能を果たし、制御部が吐水揺動部の揺動つまり移動速度を洗浄水から独立して制御する機能を果たす。

【0480】また、通電サイクルを変えれば、可動体WN68-8aの所定軌跡の移動速度を変えることができるので、洗浄水の所定軌跡の移動速度を制御することができる。

【0481】よって、流体素子機構を用いた2次的な吐水方向の偏向を行う洗浄ノズルの場合のように、瞬間吐出水量の増減に応じて、所定軌跡の移動速度（発振周波数）が増減するという問題がなく、瞬間吐出水量の増減と独立して、所定軌跡の移動速度（発振周波数）を容易に制御することができ、流体素子機構を用いた場合のように洗浄流量を変えることを必要とせず、被洗浄面に合わせた移動速度で洗浄できる。

【0482】さらに、電機子励磁制御装置で電機子WN68-8bへの通電制御により、吐水孔WN68-3dの移動状態（移動速度や洗浄面積）を可変に制御できるから、この洗浄ノズルWN68を局部洗浄装置の洗浄ノズルや人体洗浄用のシャワーヘッドとして用いる場合、瞬間吐水流量一定で洗浄感のみを吐水孔の移動速度や洗浄面積に応じて可変にすることができるばかりか、移動速度や洗浄面積を所定のパターンで繰り返し変更すれば、速度の高低や面積の大小の繰り返しに基づいて洗浄感の多様化を図ることができる。また、洗浄水を温水にする熱交換器の温度調節制御が瞬間吐水流量の増減に追従できないということがなく、洗浄感を可変にした場合でも安定した湯温の吐水を行うことができる。

【0483】さらに、洗浄ノズルの外部に配置したアクチュエータで洗浄水吐水方向を2次的に偏向させる従来の場合に比べ、洗浄ノズルWN68自体を駆動せず駆動部分が小さいので、洗浄水の所定軌跡の移動速度を高速にしたり、低速～高速まで可変にしたり、高速まで一気に立ち上げたり、洗浄面積の切り換えの応答性を高速にしたりすることが容易に行え、コンパクトな洗浄ノズルおよび洗浄装置を提供することができる。また、人体

洗浄の場合も、洗浄ノズル外にあるアクチュエータで洗浄水吐水方向を2次的に偏向させる従来の場合に比べ、多様な洗浄感を容易に得ることができる。

【0484】また、電機子WN68-8bへの通電量を変化させれば、電機子WN68-8bと強磁性体WN68-81aとの間に働く引力または反発力の強さを変えることができるので、可動体WN68-8aの移動距離を変えることができ、可動体WN68-8aの2次的な傾きの大きさ（偏向量）を電機子WN68-8bへの通電量の制御で可変に制御でき、ひいては洗浄水の吐水方向の2次的な偏向量を制御することができるので、広い範囲の洗浄と狭い範囲の洗浄の切り換えを容易に行うことができる。さらに、吐水方向の偏向量を2次的に僅かに変更するだけで容易に洗浄面積を変更できるので、電機子WN68-8bへの通電量を僅かに変更するだけでよい。よって、実施例においては、吐水揺動部WN68-8が洗浄面積を変更する機能を果たす。

【0485】よって、広い範囲の洗浄と狭い範囲の洗浄の切り換えが、吐水方向の偏向量を2次的に僅かに変更するだけでよく（電機子WN68-8bへの通電量を変更するだけでよく）、流体素子機構を用いた洗浄ノズルの場合のように、瞬間吐出水量の増減に応じて、所定軌跡の振幅（洗浄面積）が増減するという問題がなく、洗浄範囲の切り換えの応答性を、瞬間吐出水量の増減によらず高速で容易に行え、瞬間吐出水量の増減によらずに被洗浄面に合わせた洗浄面積で洗浄できる。

【0486】さらに、人体洗浄で洗浄ノズルを手で持つ場合は、手を大きく動かすことなく洗浄面積が変えられ、洗浄ノズルが固定の場合は、人体または人体の一部を動かすことなく洗浄面積を変えられるので、体の動きに不自由がある場合や、老人や子供でも、不便なく広い範囲と狭い範囲の洗浄を可変にできる。

【0487】さらに、人体洗浄の場合は、広い範囲の洗浄におけるワイドな洗浄感と、狭い洗浄におけるスポット的な洗浄感を瞬間吐出水量の増減によらず容易に使い分けられ、さらに多様な洗浄感に容易に対応させることができる。

【0488】さらに、人体洗浄の場合は、瞬間吐出水量の増減で洗浄面積を可変にする場合のように、洗浄水を温水にする熱交換器の温度調節制御が瞬間吐出水量の増減に追従できないということがなく、洗浄面積を可変にした場合でも安定した湯温の吐水を行うことができる。

【0489】洗浄ノズルWN68は、2組の相対する強磁性体WN68-81aと電機子WN68-8bのうち、どちらか一方を伸縮性のあるバネ構造にしても、強磁性体WN68-81aと電機子WN68-8bの間に働く引力および/または反発力を利用して、洗浄水を洗浄ノズルWN68に対して軸WN68-7を挟んで前後または左右の繰り返し往復運動（所定軌跡）で移動させることができる。さらに、吐水揺動部WN68-8で吐



水孔WN68-3dを傾斜させ移動状態（移動速度や洗浄面積）を変更するので、複数の移動状態（移動速度や洗浄面積）を選択的に変更したり、複数の移動状態（移動速度や洗浄面積）を所定の順序で順次変更したりすることができる。また、ボタン・スイッチ等を用いて移動状態を設定すれば、これが「設定手段」として機能し、設定された移動状態となるようにモータ制御装置で電動モータWN68-4dを制御すれば、これが「設定移動状態で可動体の吐水孔を移動させる手段」として機能する。

【0490】図121は他の実施例にかかる洗浄ノズルWN94を示す断面図である。洗浄ノズルWN94の洗浄水の通水について説明すると、給水接続口WN94-6bから洗浄ノズルWN94内に供給された洗浄水は、電磁バルブWN94-2aを通過し、水ポンプWN94-2bで昇圧および/または流量調節されて、揺動吐水部WN94-2cの構成要素の一部である可動体WN94-22c内の通水路WN94-23cに空隙WN94-24cから空気を巻き込みながら給水され、可動体WN94-22cとそれに伴った吐水孔の動きに合わせて、洗浄ノズルWN94内にある軸WN94-4aの周りに揺動しながら、洗浄ノズルWN94外部に吐水される。このため、揺動吐水部WN94-2cの電機子WN94-21cを制御する電機子制御装置が、本発明にいう「制御手段」として機能し、「変動誘起手段」としても機能する。

【0491】揺動吐水部WN94-2cは、可動体WN94-22cと複数の電機子WN94-21cで構成され、可動体WN94-22cには強磁性体WN94-25cが電機子WN94-21cと対になるように複数個配置されている。強磁性体WN94-25cは、電機子WN94-21cに通電することによって生じる磁場の中に入るように配置されており、電機子WN94-21cの間に引力または反発力を生じる。この場合において、複数の電機子WN94-21cに順次通電を繰り返すことにより、可動体WN94-22cは、可動体WN94-22cの支持部である弾性体WN94-26cを支点として、円錐状に自転することなく移動する。可動体WN94-22cは、洗浄ノズルWN94の本体に弾性体WN94-26cを介して揺動自在に固定されている。弾性体WN94-26cは、ゴムやエラストマーをはじめ、バネ特性を有する金属や軟質のプラスチック等硬質により構成することにより可動体WN94-22cを揺動自在に支持することができる。

【0492】また、洗浄ノズルWN94内には、電機子WN94-21cに電力を供給する電力線WN94-3cと、電磁バルブWN94-2aに電力を供給する電力線WN94-3aと、水ポンプWN94-2bに電力を供給する電力線WN94-3bが配線されている。また、洗浄ノズルWN94外部から洗浄ノズルWN94内

部への電力供給は端子WN94-6aを介して行う。これらの電力線は、吐水された洗浄水により電力線が被水することがなく、わざわざコーティング等を施す必要なく漏電を防止することができる。さらに、電力線は、洗浄ノズルWN94の内部に埋め込まれているので、意匠性も良く、コンパクトな洗浄ノズルにできる。さらに、洗浄ノズルWN94を手で持つ場合は、電力線が邪魔になって手を動かす妨げになるといったことがない。

【0493】さらに、揺動吐水部WN94-2cを用いることによって、低速～高速まで可変に揺動させながら吐水させることが容易にできるので、電力線が洗浄ノズルWN94の外部に出ることによる不具合（漏電しやすい、意匠性が悪い、電力線が絡む）が生じることもなく、広範囲洗浄や、洗浄力と洗浄感を維持した節水洗浄や、揺動を高速にしたソフト洗浄や、揺動を低速にし間欠刺激を積極的に利用した洗浄等を、吐水する流量に関係なく行うことができる。

【0494】図122は他の実施例にかかる洗浄ノズルWN98および洗浄ノズルWN99を示す説明図である。図122(a)に示す洗浄ノズルWN98は、先端部のノズルヘッドWN98-1を伸縮自在な構成を備えている。洗浄ノズルWN98には、伸縮継手WN98-11bが設けられている。洗浄開始ボタン（図示しない）を押すことによって、図示しないモータに接続されたピニオンWN98-8bが回転し、ピニオンWN98-8bと噛み合っているラックWN98-8cが図面上右方向に動くことによって洗浄ノズルWN98が伸長し、人体局部に向けて洗浄水を吐水する。洗浄が終わると洗浄停止ボタンを押すことによって、ピニオンWN98-8bが回転し、ピニオンWN98-8bと噛み合っているラックWN98-8cが図面上左方向に動くことによって洗浄ノズルWN98が縮退し、局部洗浄装置内に収納される。洗浄ノズルWN98内には、熱交換器WN98-2eを収納している。熱交換器WN98-2eは、ヒーターWN98-21eを有し、ヒーターWN98-21eに通電することによって、洗浄水を昇温させることができ、使用者の好みの温度に合わせた快適な局部洗浄を行うことができる。

【0495】また、洗浄ノズルWN98内には、スプリング状部分WN98-7aが設けられている。このスプリング状部分WN98-7aは、洗浄ノズルWN98内の電気機器に電力を供給するための給電線として作用する。これによりスプリング状部分は、スプリングにより構成されているので、洗浄ノズルの伸縮と同時に伸縮してその動作の支障とならない。

【0496】また、図122(b)の洗浄ノズルWN99に示すように、スプリング状部分WN98-7aの代わりに、撓むことができる給電線WN99-7bを設けることによって、スプリング状部分WN98-7aを設けた場合と同様の効果を得ることができる。

【0497】図123は他の実施例にかかるシャワーヘッドを説明する説明図である。洗浄ノズルWN124は、シャワーヘッドに組み込まれている。すなわち、図123に示すように、シャワーヘッドは、ヘッド周りに等間隔に配設された三つの電機子WN124-3bと、ヘッド前面に各方向に揺動可能に保持された可動部WN124-2と、可動部WN124-2と一体で構成され上記の各電機子に対応した三つの強磁性体WN124-3aとが組み込まれている。この場合、吐水孔WN124-2bは、多数個であるのが望ましい。本体通水路WN124-1bから、空隙を介し、可動部WN124-2へ洗浄水を給水する段階で、吐水孔数と同数に分けて可動部WN124-2へ給水してもよいし、可動部内部で逆流をしないように多数個に分ける構造にしてもよい。この実施例の洗浄ノズルWN124では、上記の各電機子の右回り或いは左回りの順次励磁により可動部WN12-32は揺動回転し、その際の軌跡長は上記の実施例同様に種々変更可能である。そして、本実施例のように、吐水孔は複数でもよく、頭部や胸部、背中等の種々の人体部位を吐水対象とすることもできる。

【0498】上記全ての実施例において、洗浄対象を規定している場合していない場合どちらでも、1つのノズル内に人体の洗浄対象ごとに複数の吐水孔を有しても良いし、人体の洗浄対象ごとにノズルを有する構成にしても良い。例えば、1つのノズルにお尻洗浄用の本発明吐水孔とビデ洗浄用の本発明吐水孔を有する構成や、1つのノズルに頭髮用の本発明吐水孔とボディー用の本発明吐水孔を有する構成や、お尻洗浄用ノズルに本発明吐水孔をビデ洗浄用ノズルに本発明吐水孔を別々に有する構成、等が考えられる。また洗浄対象ごとに、例えばお尻洗浄ボタン、ビデ洗浄ボタン、頭髮洗浄ボタン、ボディー洗浄ボタン等を設けてこれらボタンにより各洗浄対象の洗浄時の吐水孔移動状態を設定するようにすれば、これらが「洗浄対象領域ごとの移動状態の設定手段」として機能し、各実施例の可動体駆動制御装置が「洗浄対象領域ごとに設定移動状態で可動体の吐水孔を移動させる手段」として機能する。

【0499】以上本発明の実施例について説明したが、本発明は上記の実施例や実施形態になんら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得ることは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】便器に装着した状態の最初の実施例の局部洗浄装置KS1-1を表す概略斜視図である。

【図2】この局部洗浄装置が有する遠隔操作装置RC1-1を説明するための説明図である。

【図3】局部洗浄装置の補助操作部KS1-9を説明するための袖部周辺の概略斜視図である。

【図4】局部洗浄装置の概略構成を水路系を中心に表したブロック図である。

【図5】制御系の概略構成を表すブロック図である。

【図6】ノズル装置NS1-1を表す概略斜視図である。

【図7】洗浄ノズルWN1-1の進退の様子を説明するための説明図である。

【図8】局部洗浄装置本体部内の待機位置にある洗浄ノズル先端部の周辺を表す説明図である。

【図9】機能水ユニットWP1-4を一部破断して表す概略斜視図である。

【図10】図8の10-10線概略断面図である。

【図11】図8の11-11線概略断面図である。

【図12】洗浄ノズル先端のノズルヘッドNH1-1の拡大概略斜視図である。

【図13】図12の13-13線概略断面図である。

【図14】ノズルヘッドベースNH1-2の平面図である。

【図15】ビデ洗浄に用いるビデ用可動体NH1-11の平面図である。

【図16】ビデ用可動体とその関連部材を説明するための平面模式図である。

【図17】ビデ用可動体と関連部材を説明するための概略斜視図である。

【図18】磁力生成体NH1-26を説明するための概略分解斜視図である。

【図19】磁力発生体の有する電磁コイル設置基板NH1-28の平面図である。

【図20】この基板上面に形成した回路構成を説明する説明図である。

【図21】ビデ用可動体NH1-11を駆動させる際の電磁コイルNH1-33a~33cの励磁の様子を説明する説明図である。

【図22】ビデ吐水孔NH1-10からの洗浄水吐水の様子を模式的に説明する説明図である。

【図23】洗浄水吐水の瞬間的な様子を模式的に説明する説明図である。

【図24】電磁コイルNH1-33a~33cの励磁の様子を説明するための他の説明図である。

【図25】電子制御装置CT1-1により実行されるお尻やビデの洗浄と乾燥動作ルーチンを示すフローチャートである。

【図26】洗浄・乾燥動作ルーチンにおけるノズル前洗浄処理の詳細を表すノズル前洗浄ルーチンのフローチャートである。

【図27】局部洗浄の際の洗浄水吐水に先立つノズル前洗浄における洗浄水吐水の様子を模式的に表した説明図である。

【図28】洗浄・乾燥動作ルーチンにおける本洗浄動作処理の詳細を表す本洗浄ルーチンのフローチャートである。

【図29】この本洗浄ルーチンの処理内容と動作停止ル

ーチンの処理内容を説明するための説明図である。

【図30】動作停止ルーチンを示すフローチャートである。

【図31】ムーブ洗浄ルーチンを示すフローチャートである。

【図32】ムーブ洗浄の様子を説明するための説明図である。

【図33】スポット・ワイド洗浄ルーチンを示すフローチャートである。

【図34】スポット・ワイド洗浄の様子を説明するための説明図である。

【図35】マッサージ洗浄ルーチンを示すフローチャートである。

【図36】マッサージ洗浄の様子を説明するための説明図である。

【図37】マッサージ洗浄で得られる効果を模式的に説明するための説明図である。

【図38】ゆらぎ洗浄ルーチンを示すフローチャートである。

【図39】ゆらぎ洗浄ルーチンの処理内容を説明するための説明図である。

【図40】ゆらぎ洗浄の様子を説明するための説明図である。

【図41】揺動検知ルーチンを示すフローチャートである。

【図42】揺動検知ルーチンの処理内容を説明するための説明図である。

【図43】異常復旧ルーチンを示すフローチャートである。

【図44】ノズル掃除ルーチンを示すフローチャートである。

【図45】変形例の水路系構成を表すブロック図である。

【図46】変形例のノズル装置NS1-20を表す概略斜視図である。

【図47】図46における47-47線概略断面図である。

【図48】変形例のムーブ洗浄の様子を説明するための説明図である。

【図49】変形例のノズルヘッドが有する電磁コイル設置基板NH1-50の平面図である。

【図50】他の変形例のノズルヘッドが有する電磁コイル設置基板NH1-60の平面図である。

【図51】更に別の変形例のノズルヘッドを説明するための説明図である。

【図52】上記の変形例のノズルヘッドNH1-70を用いた変形例の洗浄動作を説明するための説明図である。

【図53】変形例の洗浄動作による洗浄水吐水の様子を模式的に説明するための説明図である。

【図54】上記の変形例のノズルヘッドNH1-70を用いた別の変形例の洗浄動作を説明するための説明図である。

【図55】別の変形例の洗浄動作による洗浄水吐水の様子を模式的に説明するための説明図である。

【図56】別の変形例の洗浄動作をムーブ洗浄に適用した場合の洗浄水吐水の様子を模式的に説明するための説明図である。

【図57】ビデ用可動体NH1-11の製造過程を説明する説明図である。

【図58】変形例のビデ用可動体の製造過程を説明する説明図である。

【図59】他の変形例のビデ用可動体の製造過程を説明する説明図である。

【図60】変形例の電磁コイルを有する電磁コイル設置基板NH1-28の平面図である。

【図61】この変形例の電磁コイルの概略斜視図である。

【図62】また別の変形例の電磁コイルを有する電磁コイル設置基板NH1-28の平面図である。

【図63】更に別の変形例の電磁コイルを説明するための要部概略斜視図である。

【図64】他の変形例の電磁コイルを説明するための概略分解斜視図である。

【図65】電磁コイルの他の配設の様子を説明する説明図である。

【図66】変形例のノズルヘッドNH1-85の拡大概略斜視図である。

【図67】図66の67-67線概略断面図である。

【図68】この変形例のノズルヘッドNH1-85における可動体と電磁コイルの関係並びに可動体の揺動の様子を説明するための説明図である。

【図69】ノズルヘッドNH1-85の変形例における可動体と電磁コイルの関係並びに可動体の揺動の様子を説明するための説明図である。

【図70】可動体を左右揺動する場合の電磁コイルの変形例を説明する説明図である。

【図71】他の変形例のノズルヘッドが有する電磁コイル設置基板NH1-60Aの平面図である。

【図72】この変形例における電磁コイルの励磁の様子を説明する説明図である。

【図73】参考例の局部洗浄装置の概略構成を水路系を中心に表したブロック図である。

【図74】この水路系に配設されたアキュムレータWP2-7の概略構成を示す断面図である。

【図75】同じく水路系に配設された波動発生機器WP2-8の構成を表す断面図である。

【図76】この波動発生機器WP2-8による洗浄水の流れの様子を説明する説明図である。

【図77】波動発生機器WP2-8の設置の様子を模式

的に表した模式図である。

【図78】制御系の概略構成を表すブロック図である。

【図79】ノズル装置NS2-1を表す概略斜視図である。

【図80】図79における80-80線概略断面図である。

【図81】洗浄ノズルが有する流路切換弁WN2-2の構成を説明するための要部概略断面図である。

【図82】この流路切換弁の要部の分解斜視図である。

【図83】ノズルヘッドNH2-1を平面視すると共にヘッド周辺を一部破断して示す平面図である。

【図84】このノズルヘッドの変形例を示す平面図である。

【図85】洗浄水吐水に際して脈動を発生させる波動発生機器WP2-8の脈動発生コイルWP2-15の励磁の様子を説明する説明図である。

【図86】波動発生機器WP2-8から流出する洗浄水の水量及び流速を示すタイミングチャートである。

【図87】ノズルヘッドNH2-1のお尻吐水孔NH2-2からの洗浄水吐水の様子を模式的に説明する説明図である。

【図88】脈動流の洗浄水を吐水孔から吐水した場合、その吐水された洗浄水が脈動流に増幅される過程を説明する説明図である。

【図89】洗浄水流が壁面に衝突する状態を説明する説明図である。

【図90】お尻吐水孔NH2-2に対向して所定距離Laだけ隔てて圧力センサ板Psを設置した状態を説明する説明図である。

【図91】圧力センサ板Ps上の位置と圧力のピーク値とを3次元的に表現した説明図である。

【図92】検出部の1つから検出される検出信号を表わすタイミングチャートである。

【図93】平均吐水量と洗浄量との関係を示すグラフである。

【図94】周波数の増減により洗浄強度が異なる理由を説明する説明図である。

【図95】脈動流の脈動周波数および洗浄強度と人体局部の刺激に伴う不快感との関係を示すグラフである。

【図96】洗浄水の脈動流における脈動周波数をお尻洗浄とビデ洗浄で異なるようにした制御例を説明する説明図である。

【図97】脈動周波数ftmとデューティ比Dtmの制御例を説明する説明図である。

【図98】参考例の局部洗浄装置の洗浄動作を表すタイムチャートである。

【図99】脈動発生コイルWP2-15についてのボトム検知回路CT2-2の一例を表す回路図である。

【図100】脈動発生コイルWP2-15の通電励磁の際の電流波形の様子を説明するための説明図である。

【図101】アキュムレータWP2-7により得られる効果を説明するための説明図である。

【図102】参考例とその変形例における脈動流の洗浄水吐水を行う場合、流量を一定にしたまま流速を増速制御する制御方法を説明する説明図であり、低流速の場合の制御の状態を示す説明図である。

【図103】実施例の局部洗浄装置KS6-1が有する水路系構成を表すブロック図である。

【図104】変形例の局部洗浄装置KS6-2の概略構成を示す説明図である。

【図105】洗浄ポイントに洗浄水を吐水する際の制御の方法を説明する説明図である。

【図106】他の変形例における洗浄ポイントの指示パネルKS6-5を説明する説明図である。

【図107】最初の実施例で実現した吐水孔の揺動回転による洗浄水吐水と、参考例で実現した脈動流での洗浄水吐水を洗浄動作において組み合わせたシーケンス制御の一例を示す説明図である。

【図108】他の実施例の局部洗浄装置が有するノズルヘッドNH3-1の要部概略断面図である。

【図109】この実施例における電磁コイルの励磁の様子と脈動流発生の様子を説明する説明図である。

【図110】また別の実施例の局部洗浄装置が有するノズルヘッドNH4-1の拡大概略斜視図である。

【図111】図110の111-111線概略断面図である。

【図112】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN32を示し、図112(a)が断面図、図112(b)が斜透視図である。

【図113】図112(a)の要部概略断面図である。

【図114】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN42を示し、図114(a)が断面図、図114(b)が斜透視図、図114(c)が永久磁石および電磁コイルの配置図、図114(d)は永久磁石と電磁コイルによる動きの模式図である。

【図115】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN46を示す断面図である。

【図116】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN48およびその変形例を示す断面図である。

【図117】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN52を示し、図117(a)が断面図、図117(b)がその要部の斜視図である。

【図118】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN54を示し、図118(a)は断面図、図118(b)はアクチュエータWN54-6の配置図である。

【図119】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN66を示し、図119(a)が断面図、図119(b)が斜透視図である。

【図120】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN68を示し、図120(a)は断面図、図120(b)は斜透

視図である。

【図121】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN94を示す断面図である。

【図122】他の実施例にかかる洗浄ノズルWN98および洗浄ノズルWN99を示す説明図である。

【図123】他の実施例にかかるシャワーヘッドを説明する説明図である。

【図124】電磁コイルの配置効率を高めた変形例の電磁コイルを有する電磁コイル設置基板の一部平面図である。

【図125】電磁コイルの配置効率を高めた他の変形例の電磁コイルを有する電磁コイル設置基板の一部平面図である。

【図126】電磁コイルの配置効率を高めたまた別の変形例の電磁コイルを有する電磁コイル設置基板の一部平面図である。

# 【符号の説明】

CT1-1…電子制御装置  
CT2-1…電子制御装置  
CT2-2…ボトム検知回路  
CT6-2…電子制御装置  
KS1-1…局部洗浄装置  
KS1-2…体部  
KS1-3…便座  
KS1-4…便蓋  
KS1-5…袖部  
KS1-6…表示部  
KS2-1…局部洗浄装置  
KS6-3…袖部  
KS6-4…回転ツマミ  
KS6-5…指示パネル  
NH1-1…ノズルヘッド  
NH1-7…お尻吐水孔  
NH1-9…お尻用可動体  
NH1-10…ビデ吐水孔  
NH1-11…ビデ用可動体  
NH1-15…フランジ部  
NH1-17…吐水駒  
NH1-18…磁気駆動体  
NH1-18a~18c…磁気作用部  
NH1-19…吐水案内孔  
NH1-2…ノズルヘッドベース  
NH1-23…磁気駆動体  
NH1-23a~23c…磁気作用部  
NH1-24…吐水案内孔  
NH1-27…外気吸引孔  
NH1-30…お尻用揺動コイル群  
NH1-31…ビデ用揺動コイル群  
NH1-32a~33c…電磁コイル  
NH1-39…揺動検知回路

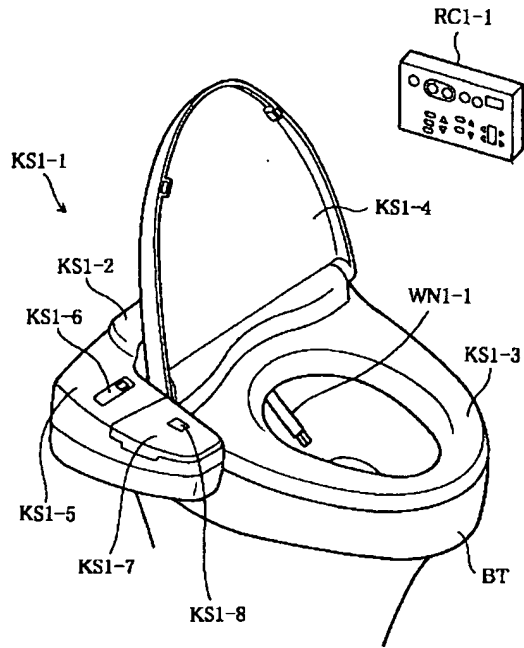
NH1-42…フラットケーブル  
NH1-61…お尻用揺動コイル群  
NH1-62…ビデ用揺動コイル群  
NH1-71…ビデ用揺動コイル群  
NH1-75…ビデ用可動体  
NH2-1…ノズルヘッド  
NS1-1…ノズル装置  
NS1-12…ノズル進退軌道  
NS1-4…ノズル駆動モータ  
10 NS1-7…案内レール部  
NS1-8…駆動プーリ  
NS1-9…従動プーリ  
NS2-1…ノズル装置  
RC1-1…遠隔操作装置  
RT…模式吐水水柱  
SS10…着座センサ  
SS113…出水温センサ  
SS14…洗浄水量センサ  
SS16a…入水温センサ  
20 SS16b…出水温センサ  
SS18…フロートスイッチ  
SWa…停止ボタン  
SWb…お尻洗浄ボタン  
SWc…やわらか洗浄ボタン  
SWd…ビデ洗浄ボタン  
SWea…マッサージ設定ボタン  
SWfa、SWfv…ムーブ設定ボタン  
SWhd…水勢弱設定ボタン  
SWk…ノズル洗浄ボタン  
30 SWua、SWuv…スポット設定ボタン  
SWva、SWvv…ワイド設定ボタン  
TH1-1…熱交換ユニット  
TH1-2…ヒータ  
TH1-3…タンク  
TH1-4…バキュームブレーカ  
WN1-1…洗浄ノズル  
WN2-10…スプリング  
WP1-16…機能水生成タンク  
WP1-4…機能水ユニット  
40 WP1-5…上流側給水管路  
WP1-6…下流側給水管路  
WP1-9…定流量弁  
WP2-14…プランジャ  
WP2-15…脈動発生コイル  
WP2-3…波動発生ユニット  
WP2-5…上流側給水管路  
WP2-6…下流側給水管路  
WP2-7…アキュムレータ  
WP2-8…波動発生機器  
50 WP2-9…ハウジング

WN32…洗浄ノズル  
 WN32-2…継手  
 WN32-3a…不動通水路  
 WN32-4a…移動通水路  
 WN32-4b…吐水孔  
 WN32-52a…電磁コイル  
 WN32-52b…強磁性体  
 WN32-52c…空隙  
 WN32-6a…軸  
 WN42…洗浄ノズル  
 WN42-2…継手  
 WN42-3a…不動通水路  
 WN42-44…揺動突出部  
 WN42-4a…移動通水路  
 WN42-4b…吐水孔  
 WN42-53a…電磁コイル  
 WN42-53b…永久磁石  
 WN42-53c…フランジ  
 WN42-53d…空隙  
 WN42-6a…軸  
 WN46…洗浄ノズル  
 WN46-4a…移動通水路  
 WN46-4b…吐水孔  
 WN46-52a…電磁コイル  
 WN46-52b…強磁性体  
 WN46-6a…軸  
 WN48…洗浄ノズル  
 WN48-2…継手  
 WN48-4…軌跡移動突出部  
 WN48-4b…吐水孔  
 WN48-51b…強磁性体  
 WN48-51d…固定具  
 WN48-52d…フランジ  
 WN48-5a…電機子  
 WN48-5b…可動体  
 WN48-5c…空隙  
 WN52…洗浄ノズル  
 WN52-2…継手  
 WN52-4…軌跡移動突出部  
 WN52-4a…吐水孔  
 WN52-51b…強磁性体  
 WN52-52b…フランジ  
 WN52-5a…電機子またはペア電機子  
 WN52-5b…可動体  
 WN52-5c…空隙  
 WN54…洗浄ノズル  
 WN54-10…パッキン  
 WN54-2…給水部  
 WN54-2a…給水口  
 WN54-4…吐水部

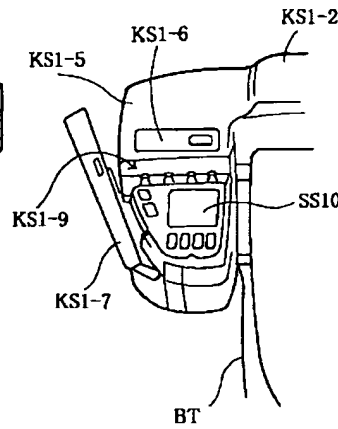
WN54-4a…入水口  
 WN54-4b…吐水孔  
 WN54-4c…通路  
 WN54-52…支持部  
 WN54-6…アクチュエータ  
 WN54-6a…強磁性体  
 WN54-6b…電機子またはペア電機子  
 WN68…洗浄ノズル  
 WN68-3c…移動通水路  
 10 WN68-3d…吐水孔  
 WN68-3e…不動通水路  
 WN68-3f…継手  
 WN68-3h…パッキン  
 WN68-7…軸  
 WN68-8…吐水揺動部  
 WN68-81a…強磁性体  
 WN68-82a…フランジ  
 WN68-8a…可動体  
 WN68-8b…電機子  
 20 WN68-8c…空隙  
 WN94…洗浄ノズル  
 WN94-21c…電機子  
 WN94-22c…可動体  
 WN94-23c…通水路  
 WN94-24c…空隙  
 WN94-25c…強磁性体  
 WN94-26c…弾性体  
 WN94-2a…電磁バルブ  
 WN94-2b…水ポンプ  
 30 WN94-2c…揺動吐水部  
 WN94-3a…電力線  
 WN94-3b…電力線  
 WN94-3c…電力線  
 WN94-4a…軸  
 WN94-6a…端子  
 WN94-6b…給水接続口  
 WN98…洗浄ノズル  
 WN98-1…ノズルヘッド  
 WN98-11b…伸縮継手  
 40 WN98-21e…ヒーター  
 WN98-2e…熱交換器  
 WN98-7a…スプリング状部分  
 WN98-8b…ピニオン  
 WN98-8c…ラック  
 WN99…洗浄ノズル  
 WN99-7b…給電線  
 WN124…洗浄ノズル  
 WN124-2…可動部  
 WN124-3a…強磁性体  
 50 WN124-3b…電機子



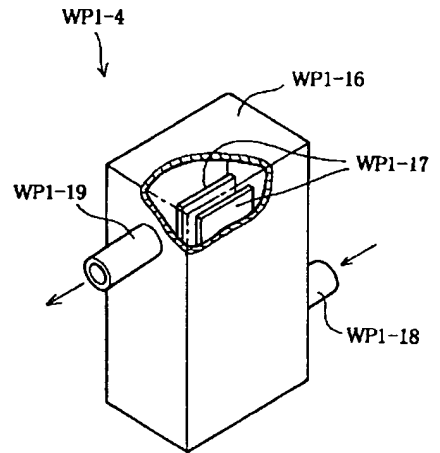
【図1】



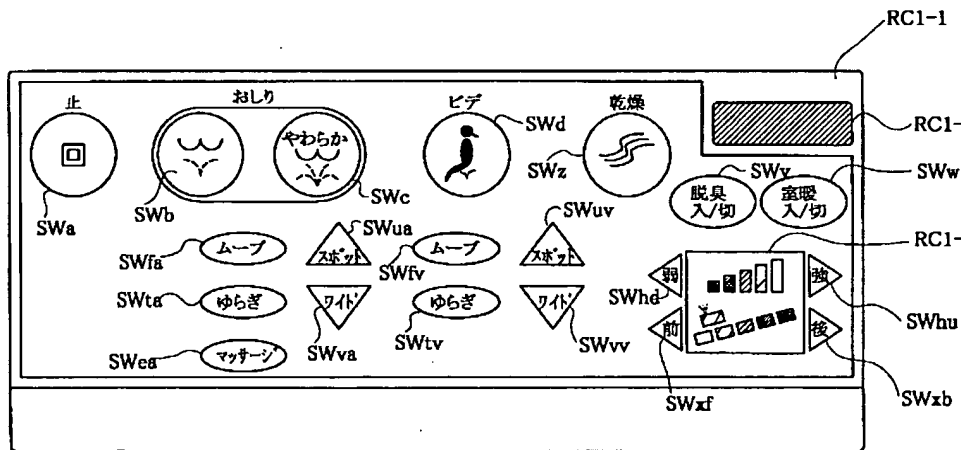
【図3】



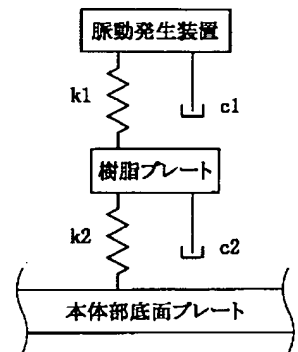
【図9】



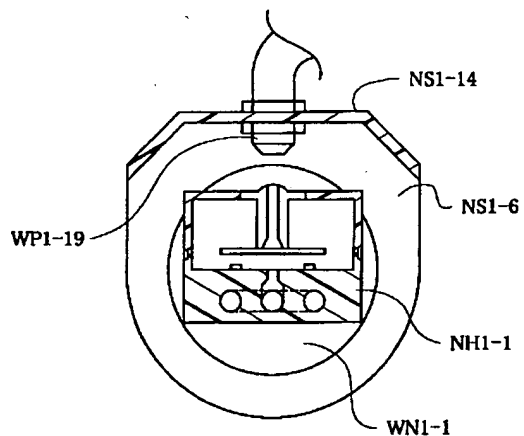
【図2】



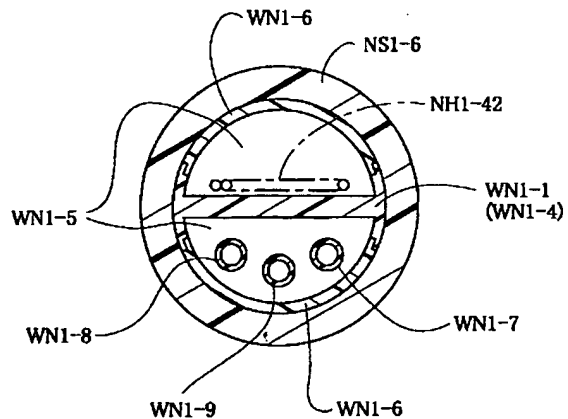
【図77】



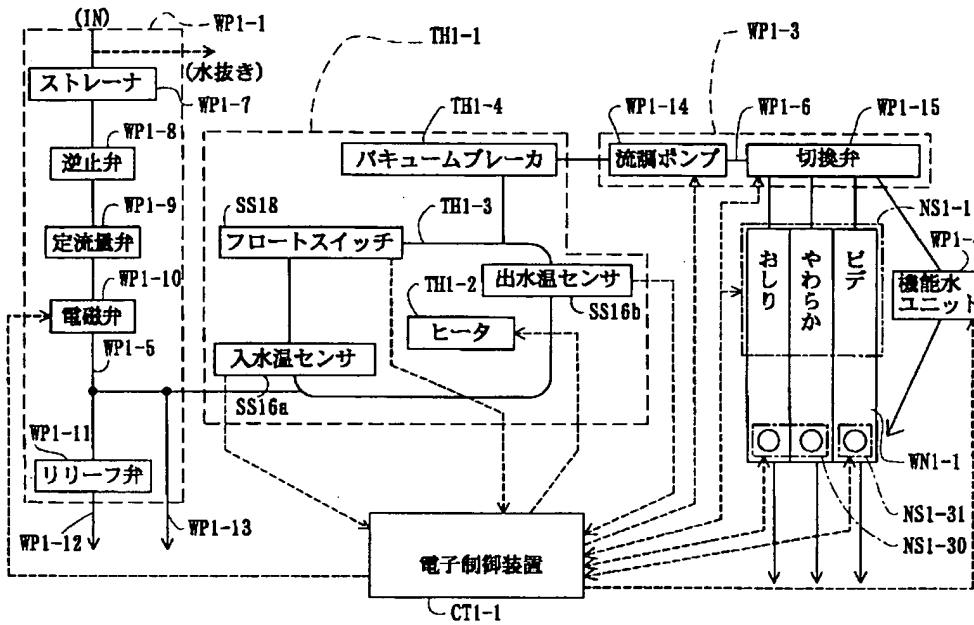
【図10】



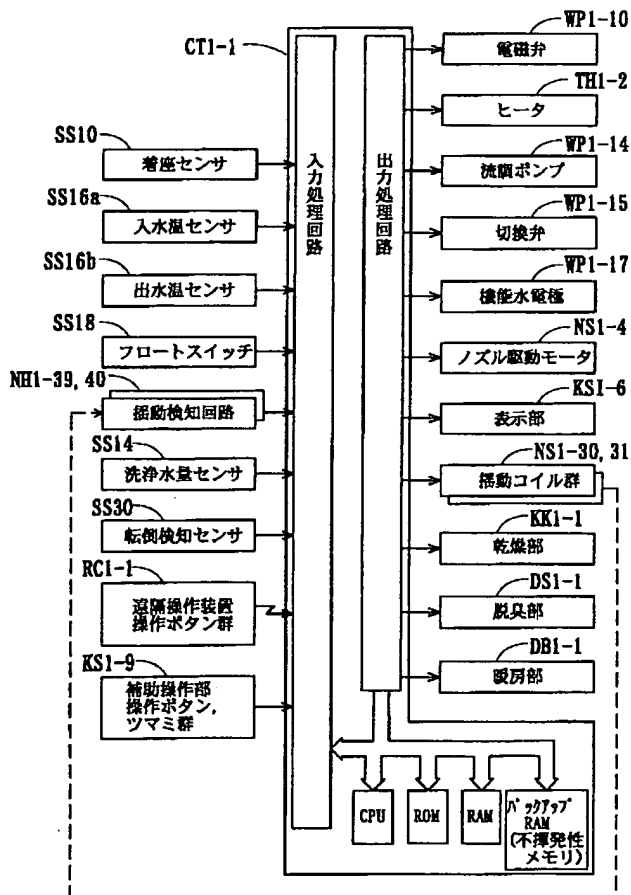
【図11】



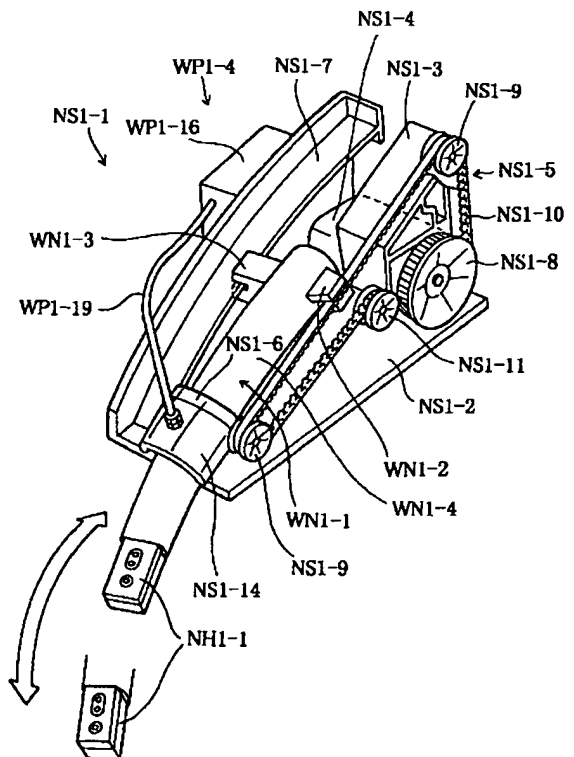
【図4】



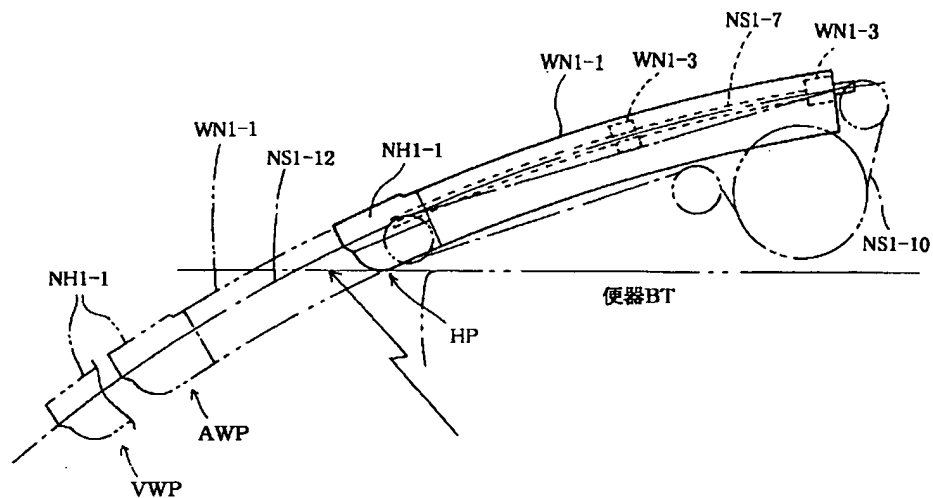
【図5】



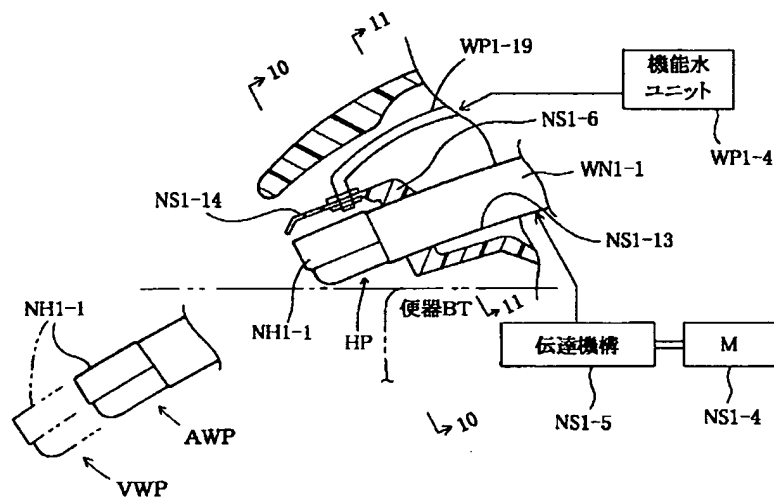
【図6】



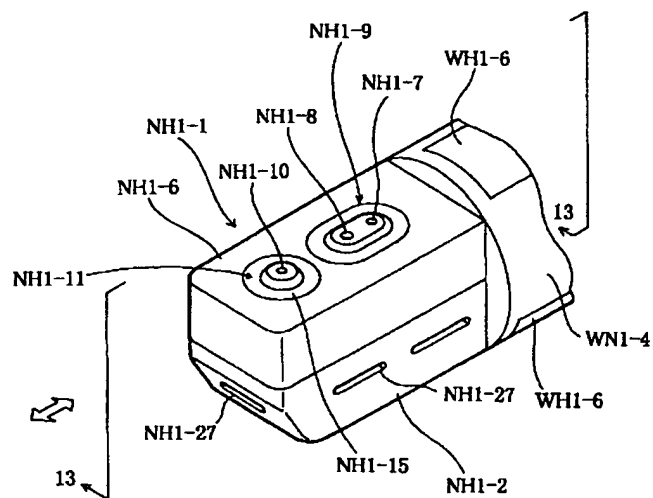
【図7】



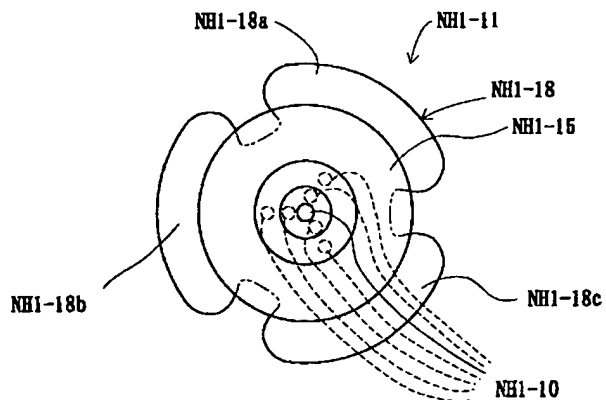
【図8】



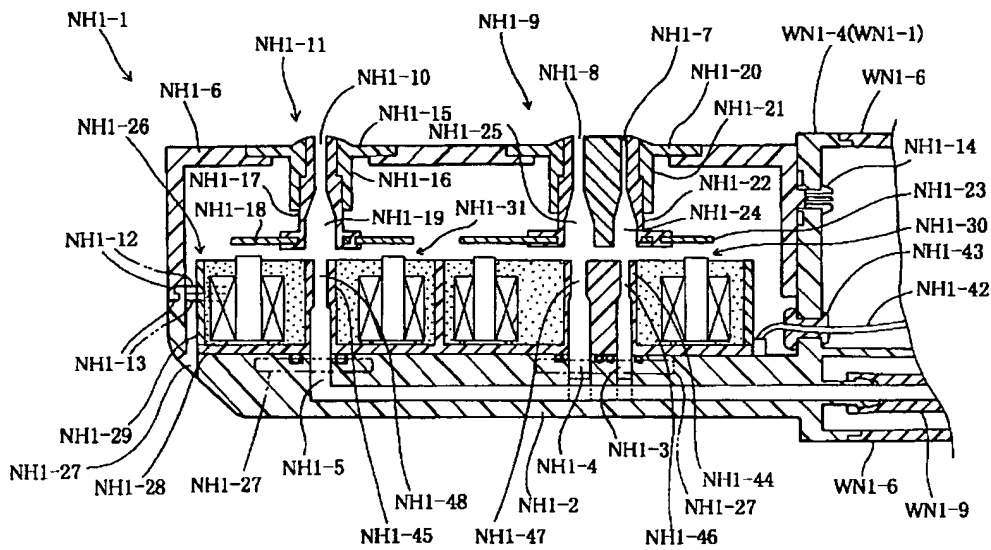
【図12】



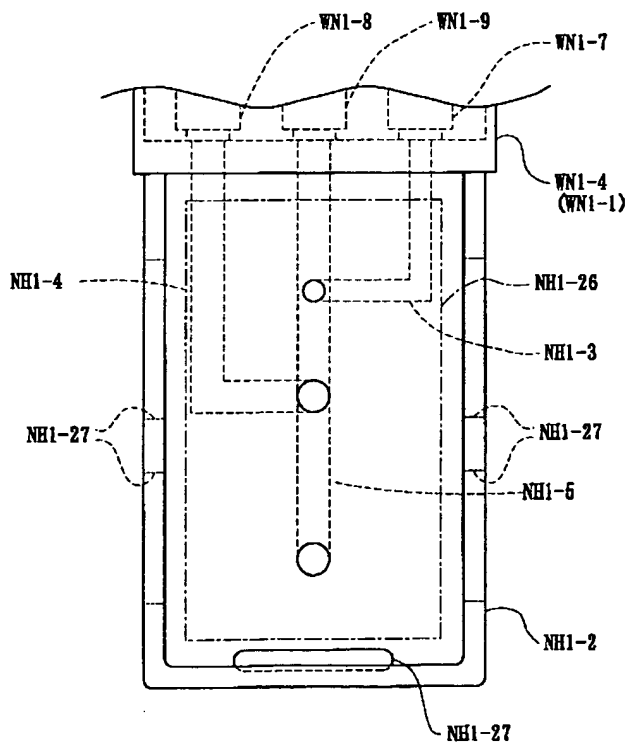
【図15】



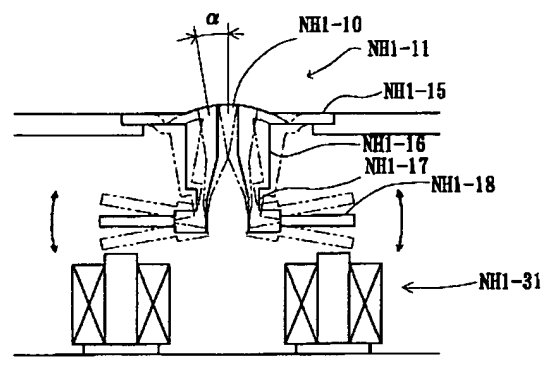
【図13】



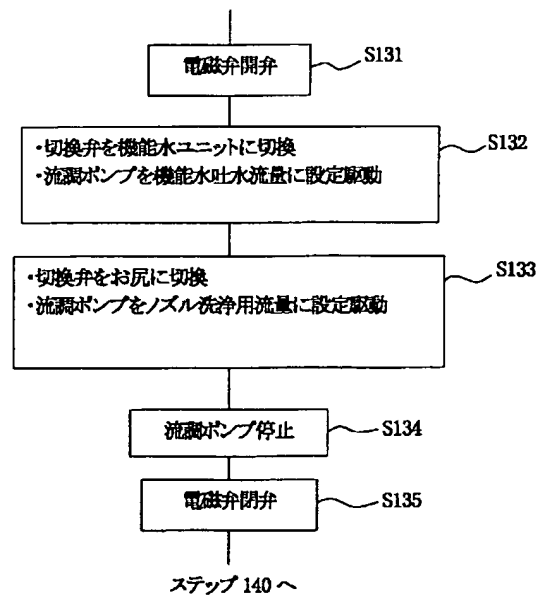
【図14】



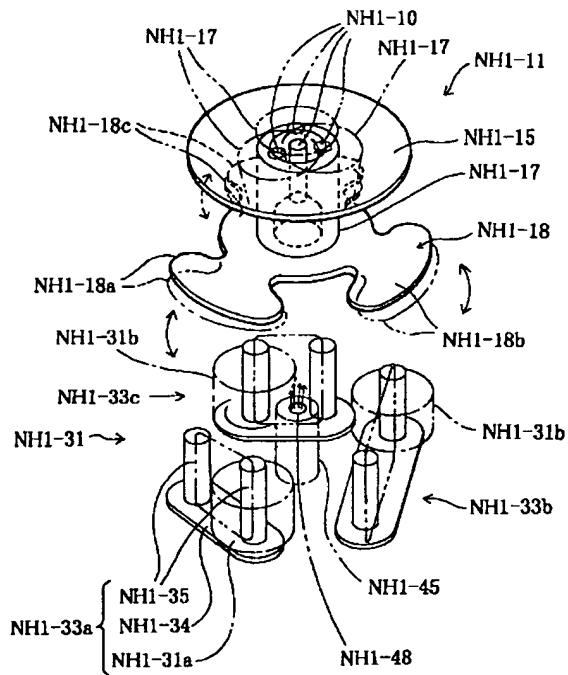
【図16】



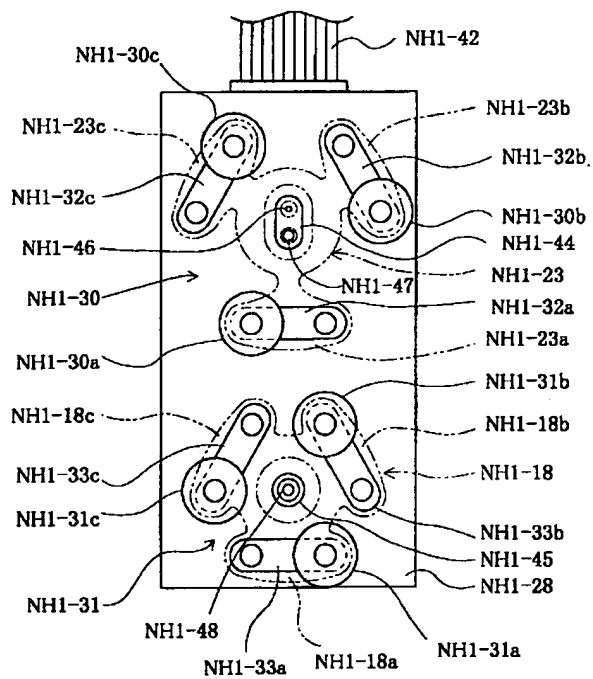
【図26】



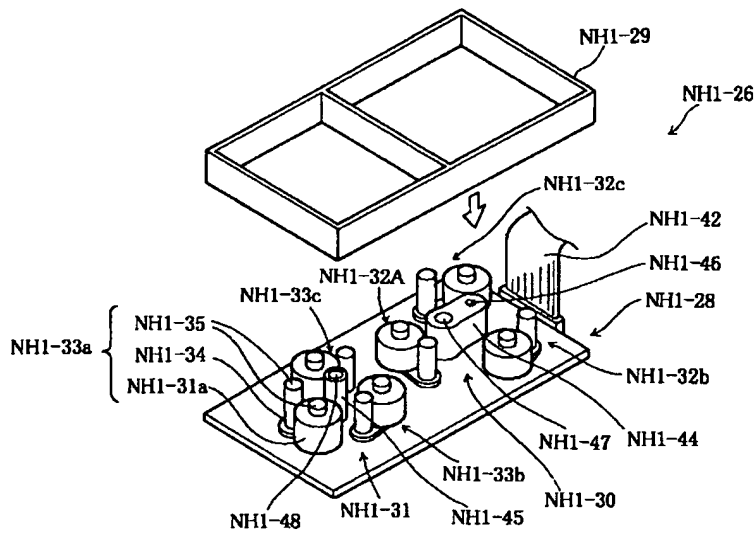
【図17】



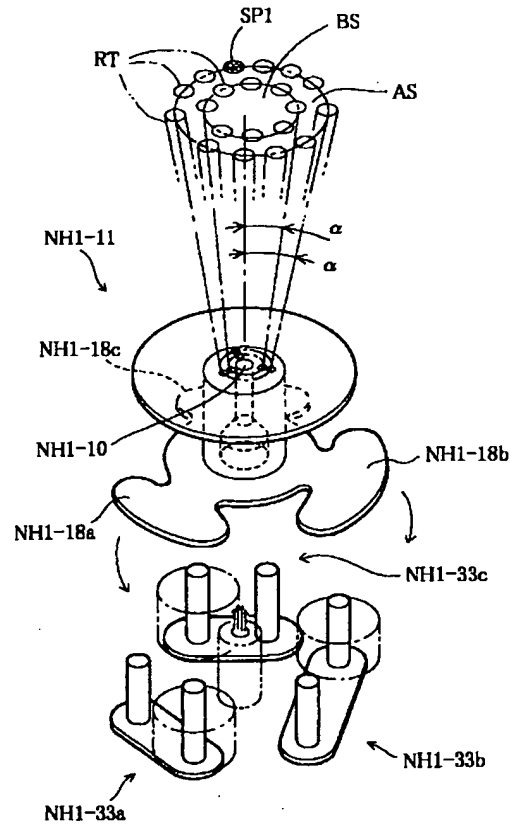
【図19】



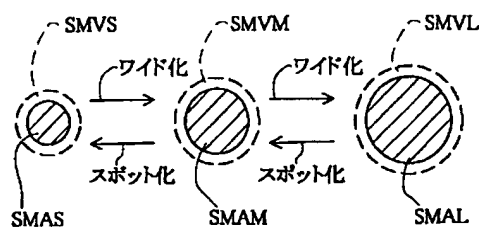
【図18】



【図22】



【図34】

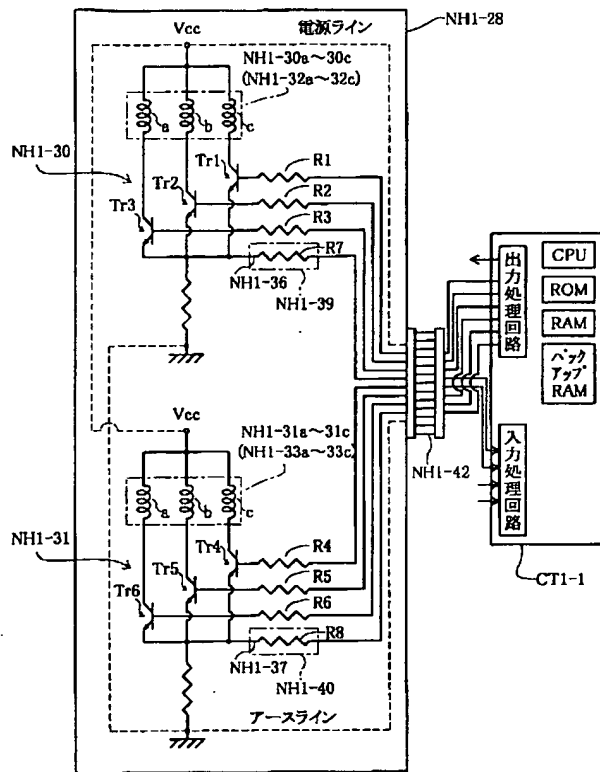


デューティー比 DtS

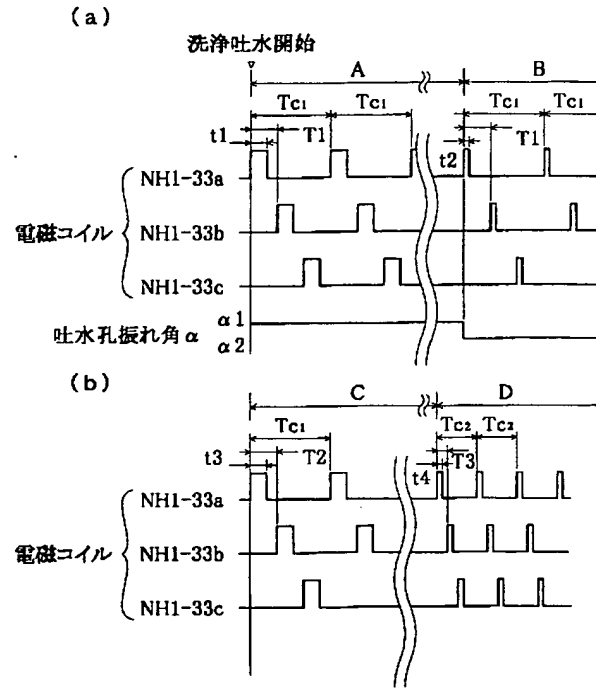
DtM

DtL

【図20】

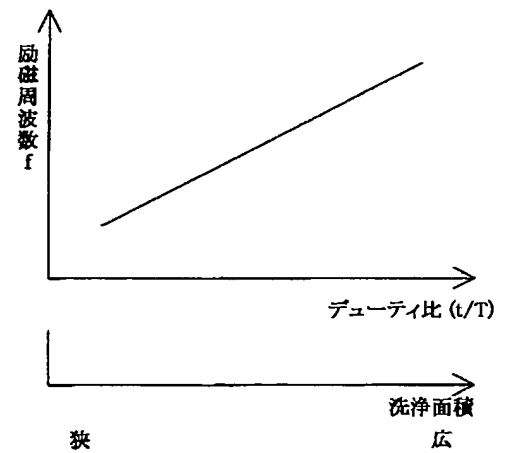


【図21】

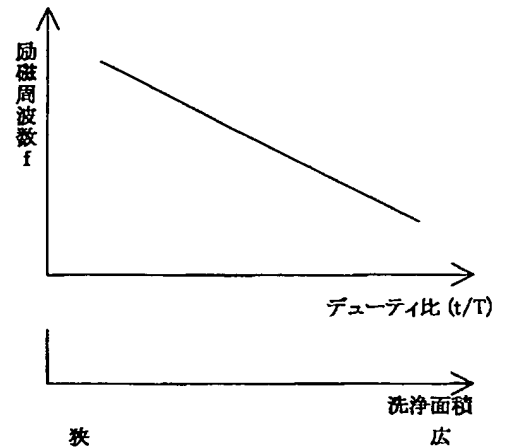


【図24】

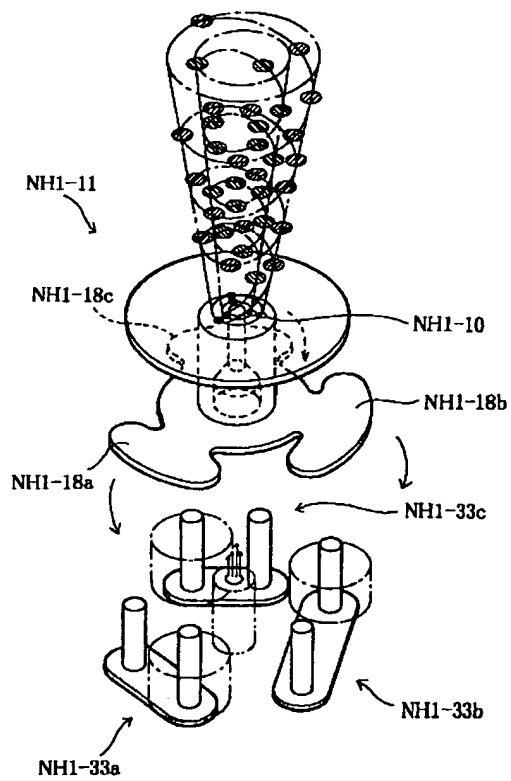
(a)



(b)

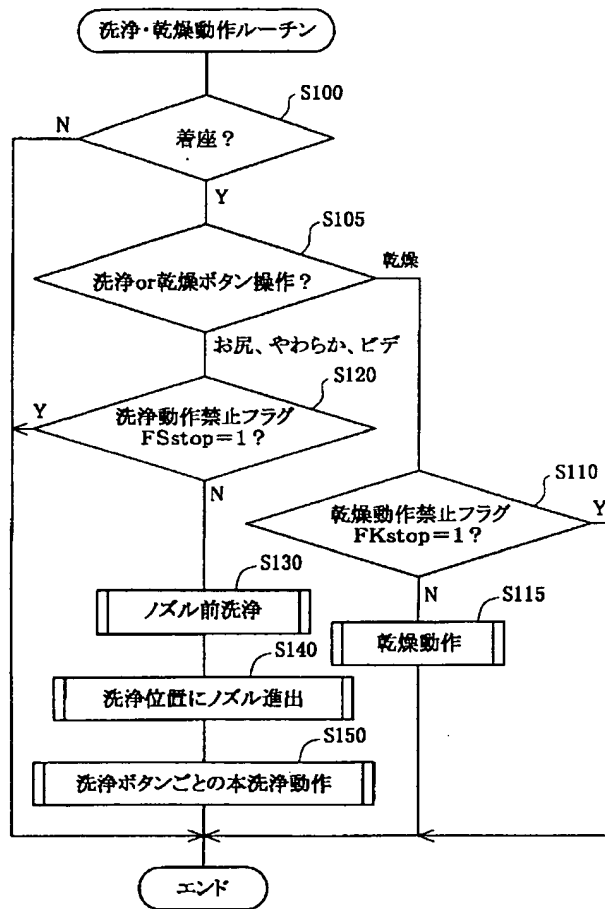


【図23】

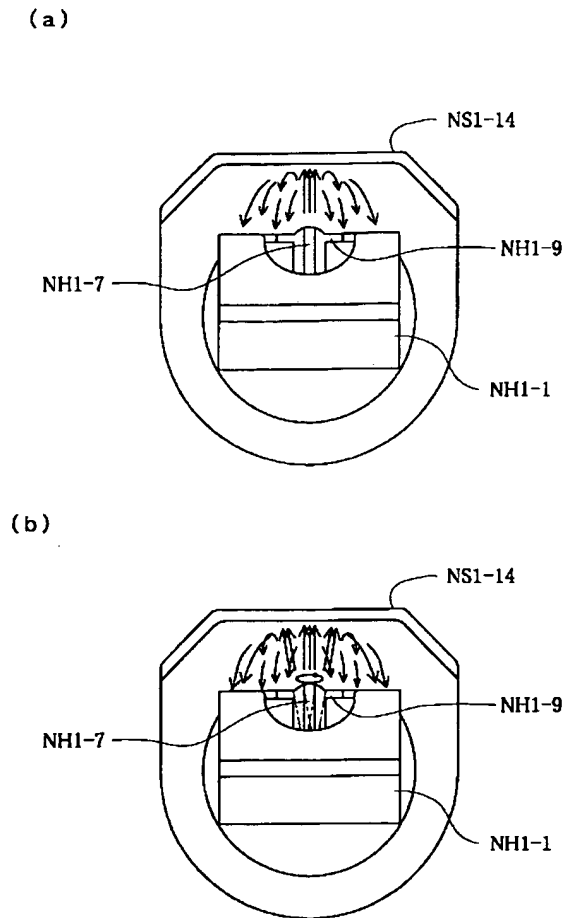




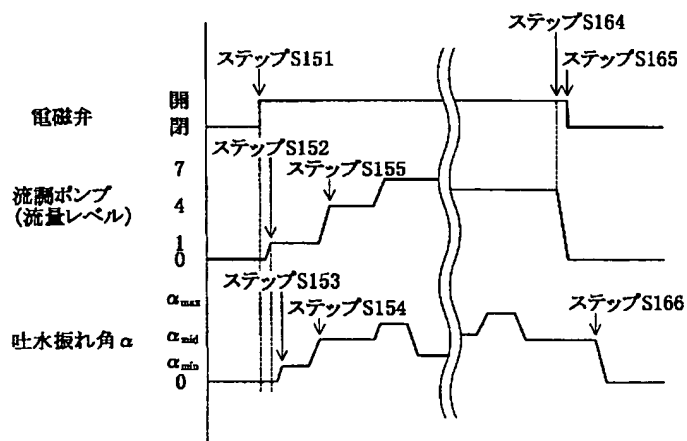
【図25】



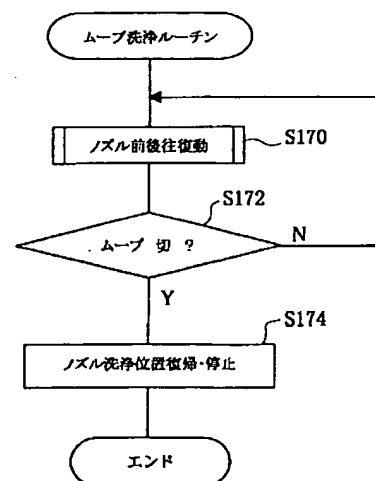
【図27】



【図29】



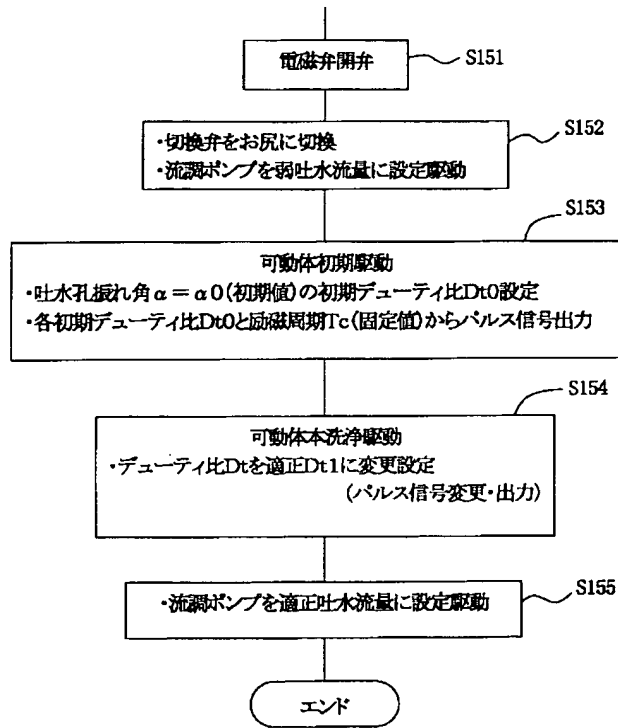
【図31】



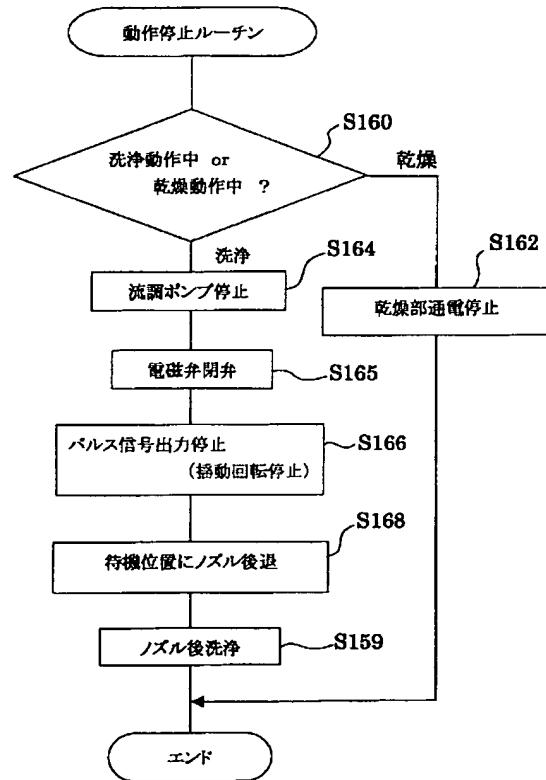
【図39】

発生乱数	デューティ比D <sub>t</sub>
最小乱数値 ≤ R <sub>n</sub> < 第1中間乱数値	D <sub>t</sub> S
第1中間乱数値 ≤ R <sub>n</sub> < 第2中間乱数値	D <sub>t</sub> M
第2中間乱数値 ≤ R <sub>n</sub> ≤ 最大乱数値	D <sub>t</sub> L

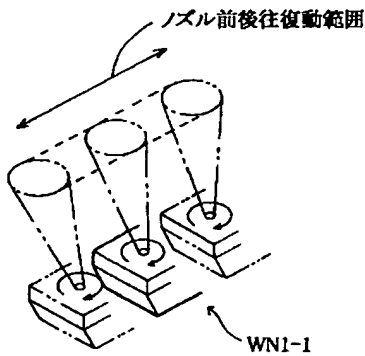
【図28】



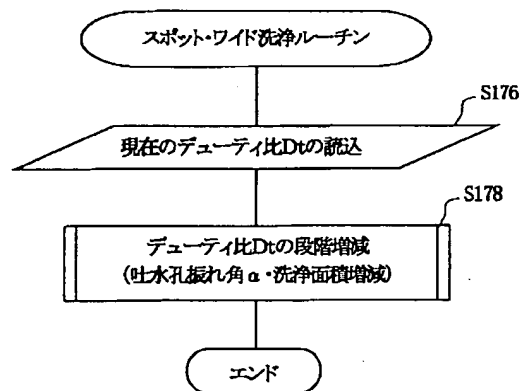
【図30】



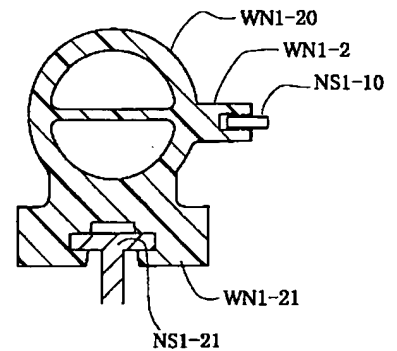
【図32】



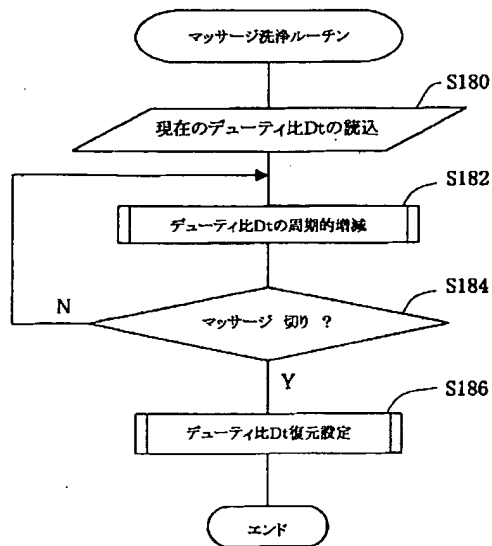
【図33】



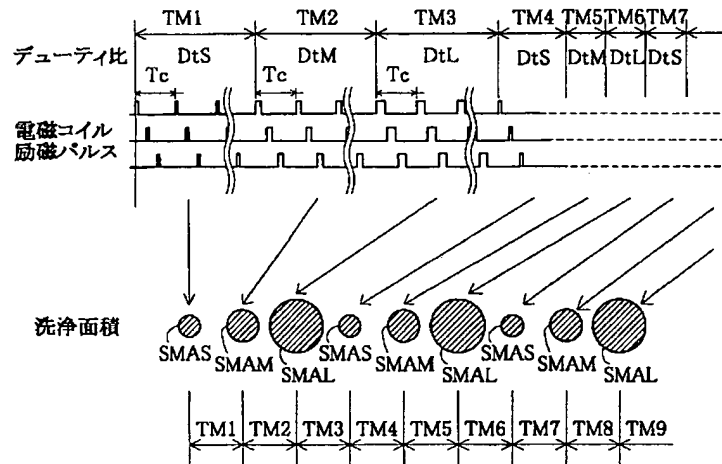
【図47】



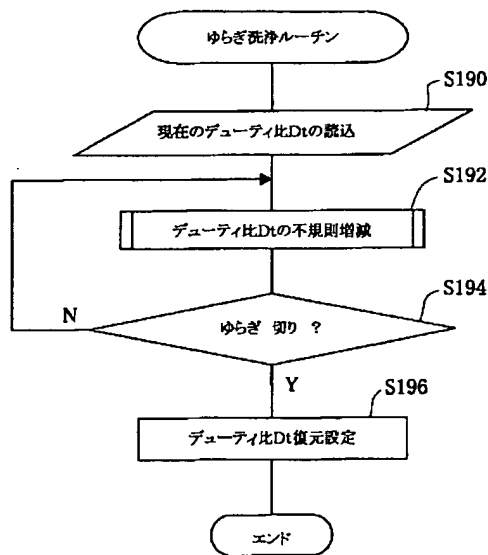
【図35】



【図36】

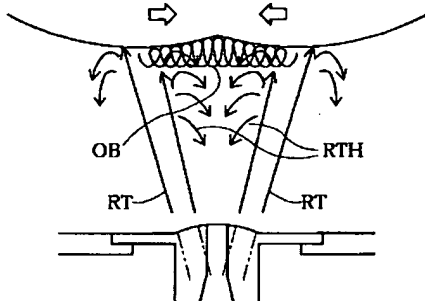


【図38】

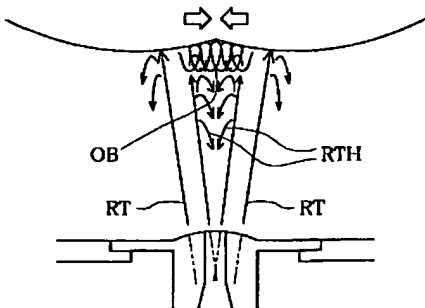


【図37】

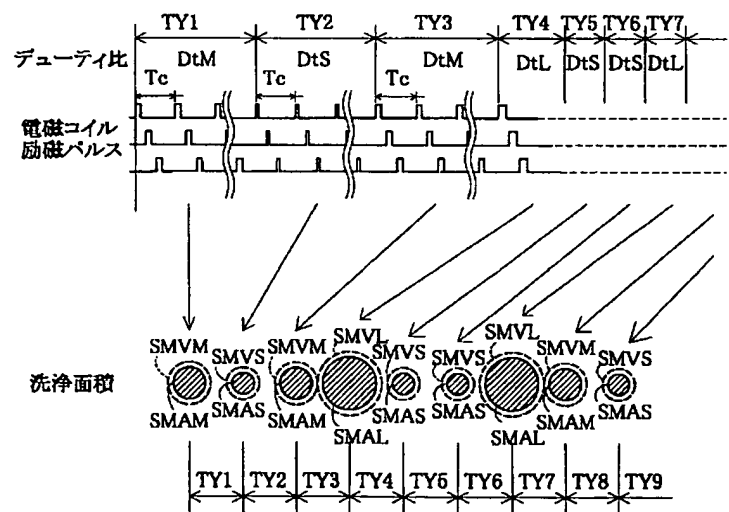
(a)



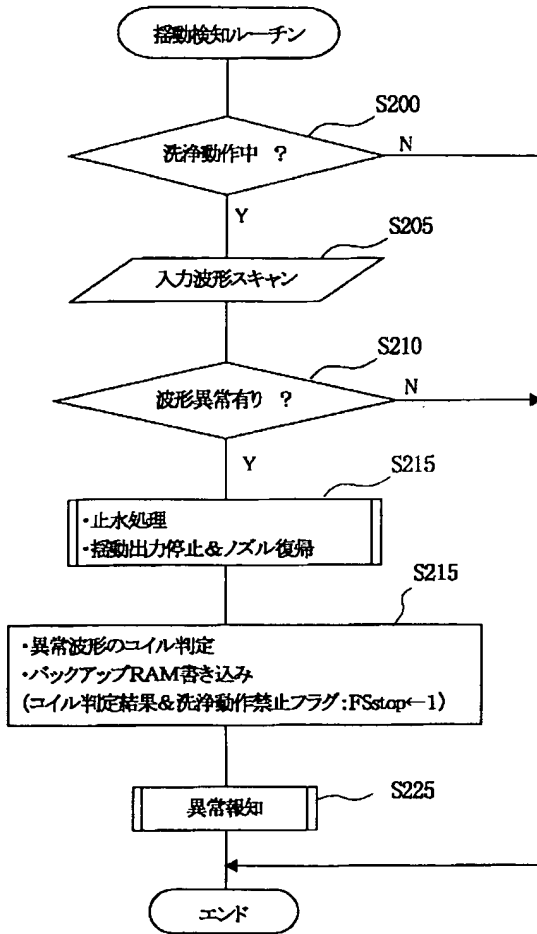
(b)



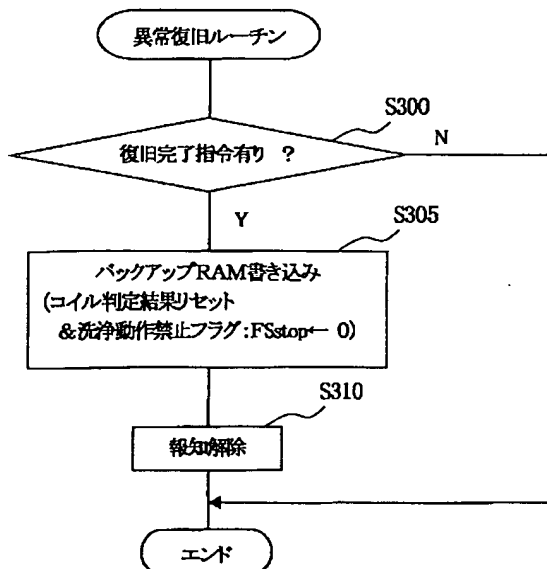
【図40】



【図41】

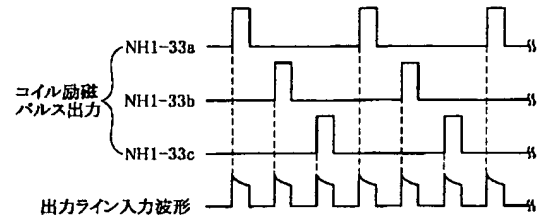


【図43】

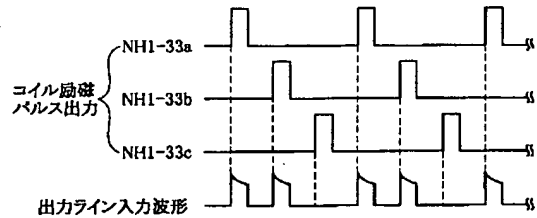


【図42】

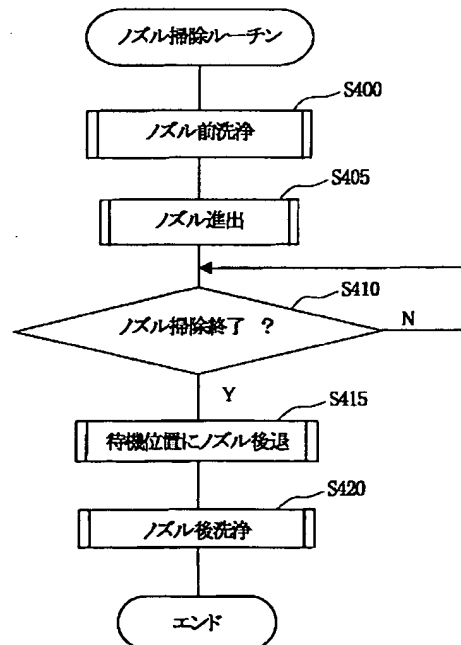
(a)



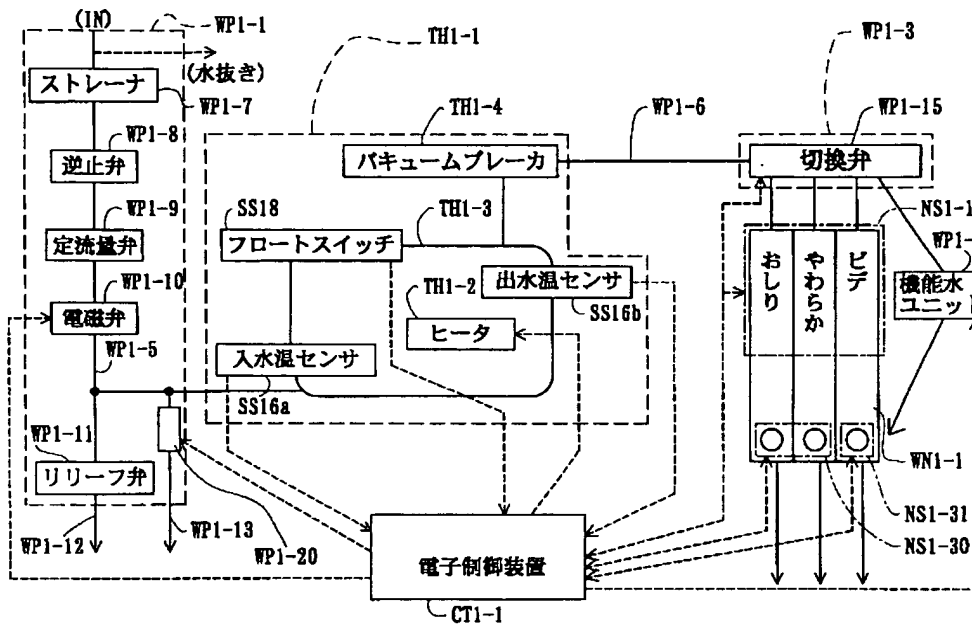
(b)



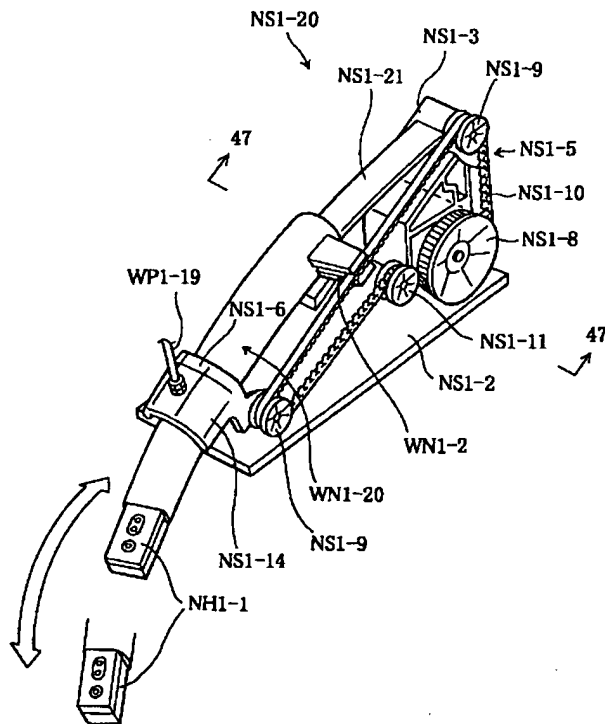
【図44】



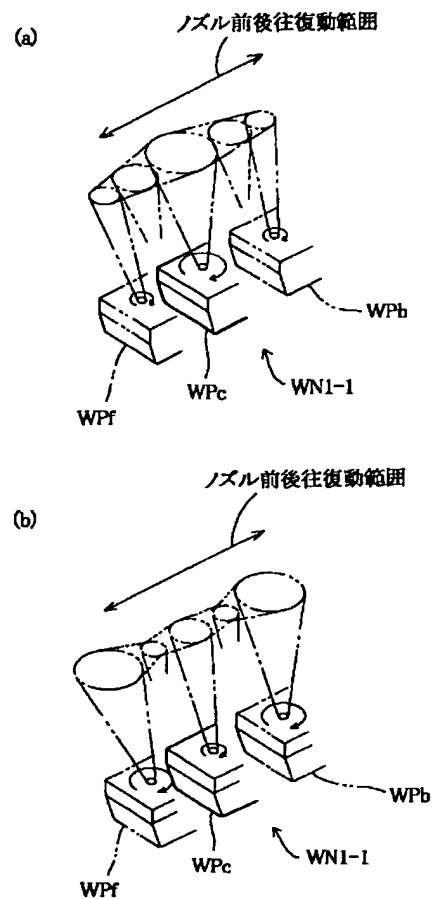
【図45】



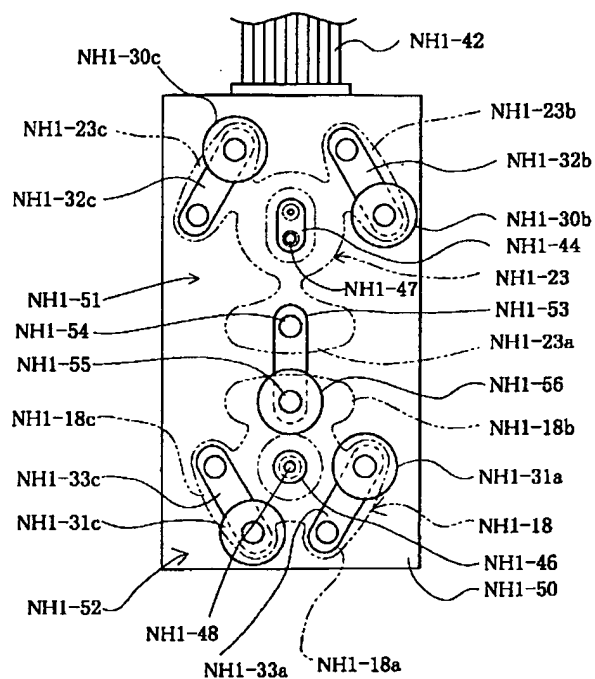
【図46】



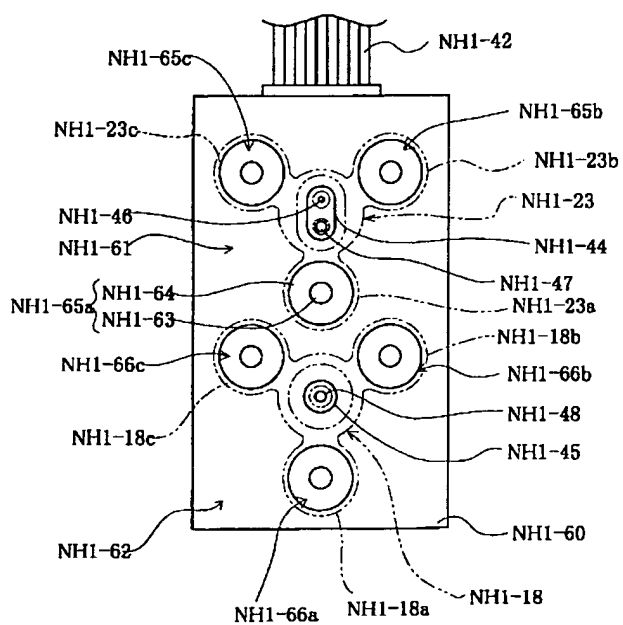
【図48】



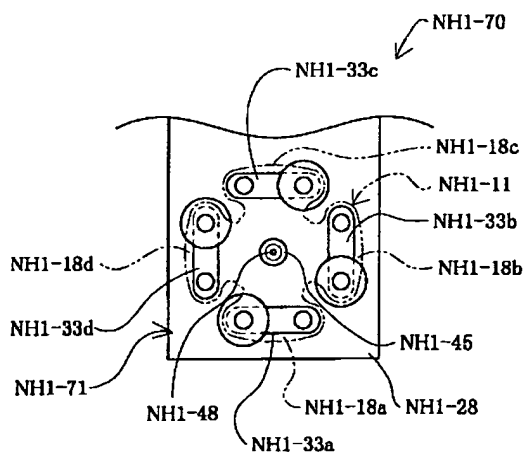
【図49】



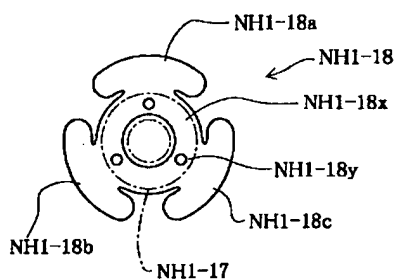
【図50】



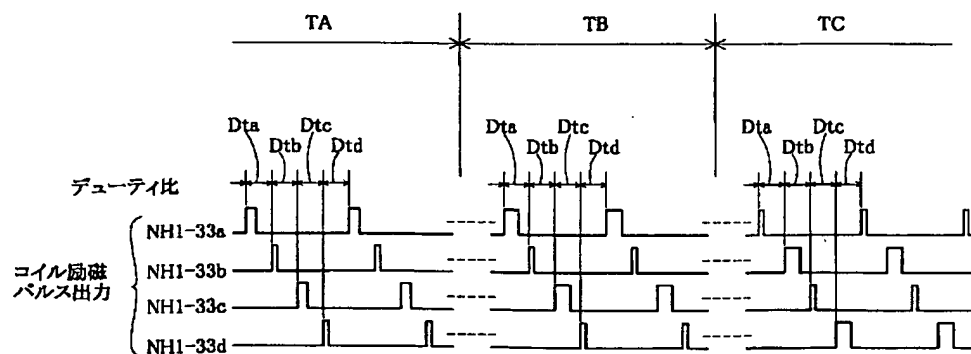
【図51】



【図57】

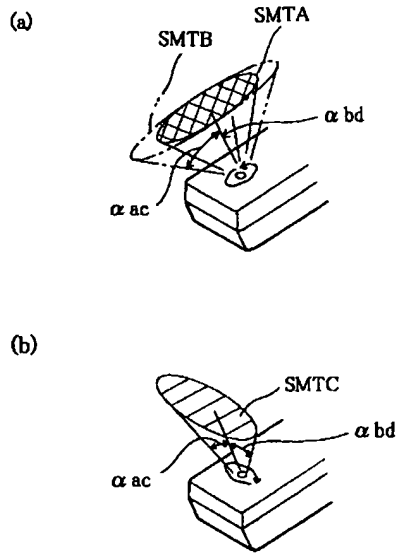


【図52】

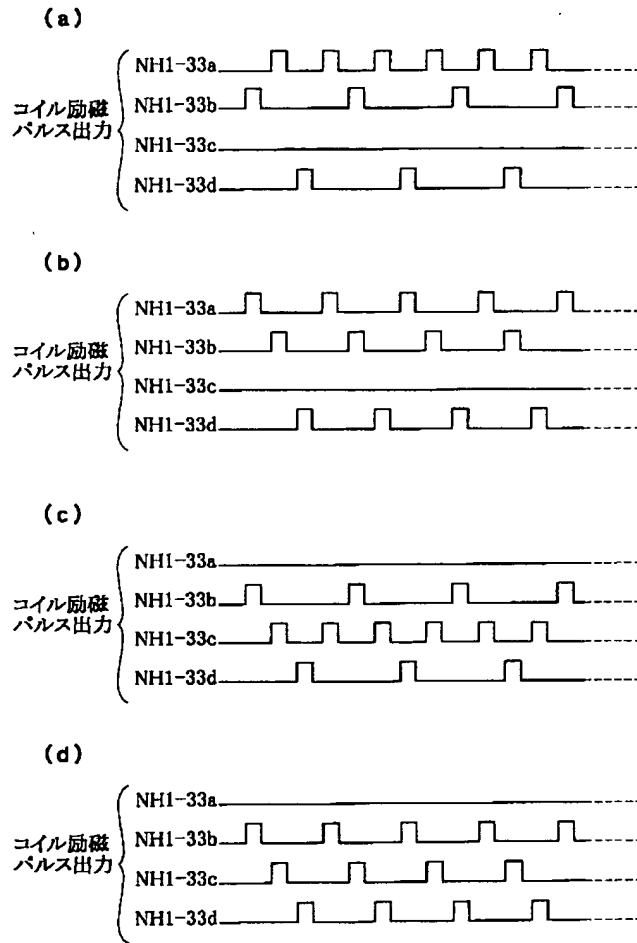




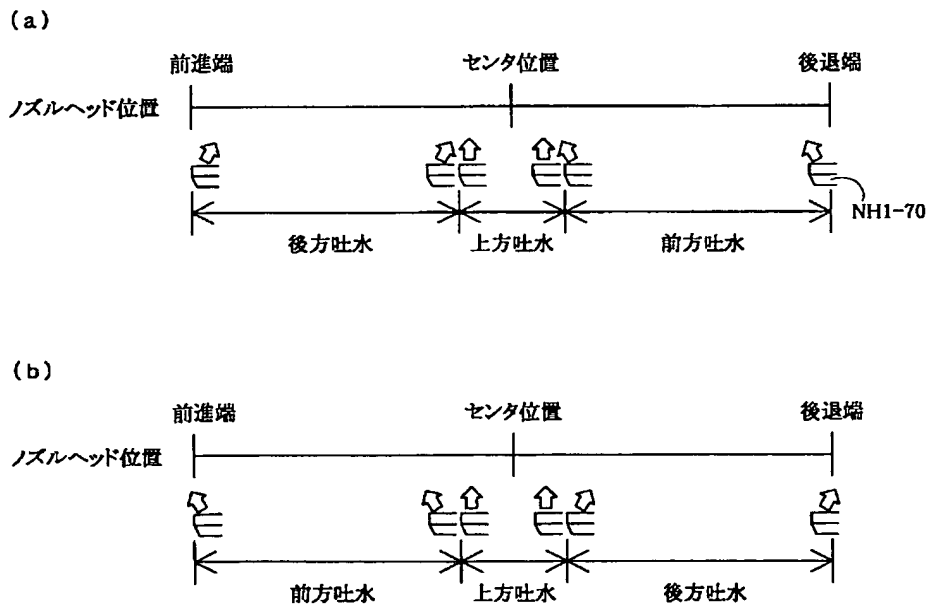
【図53】



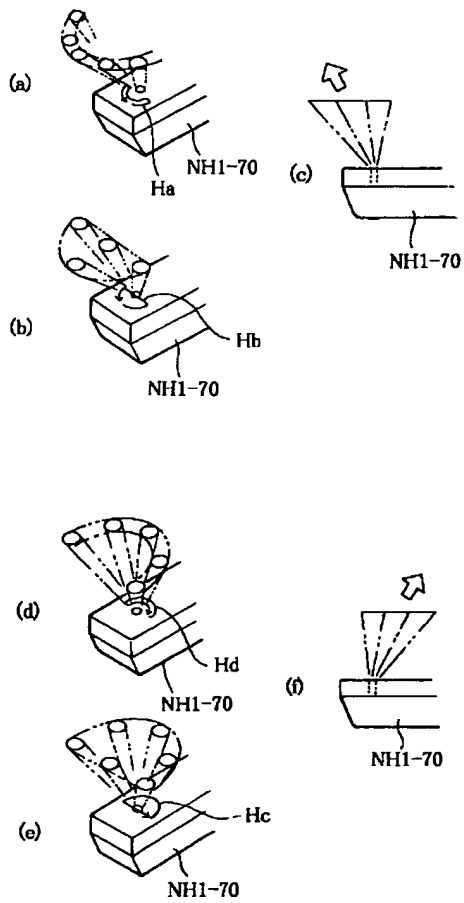
【図54】



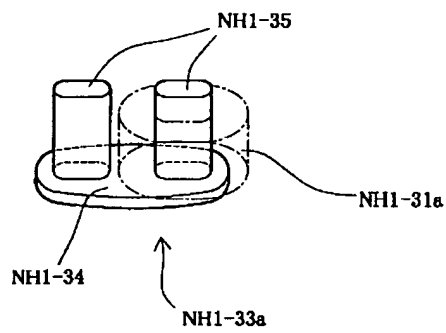
【図56】



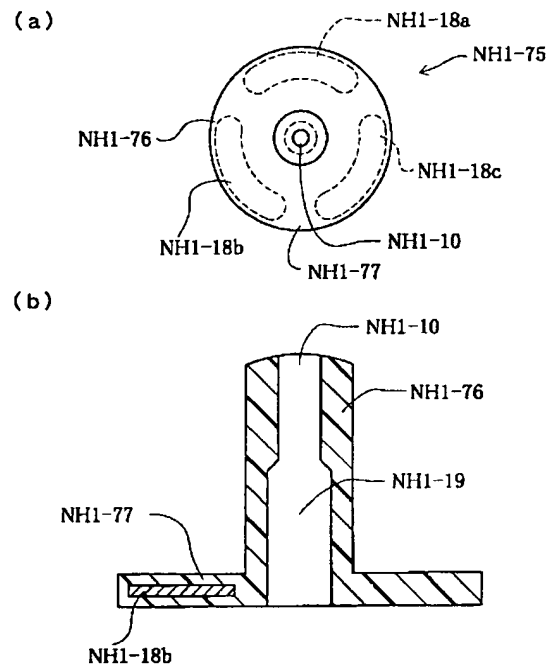
【図55】



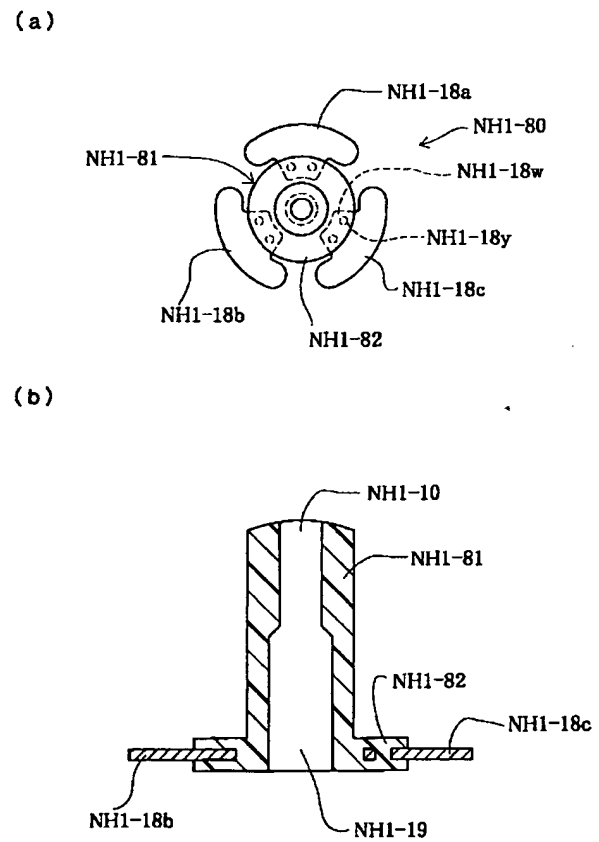
【図61】



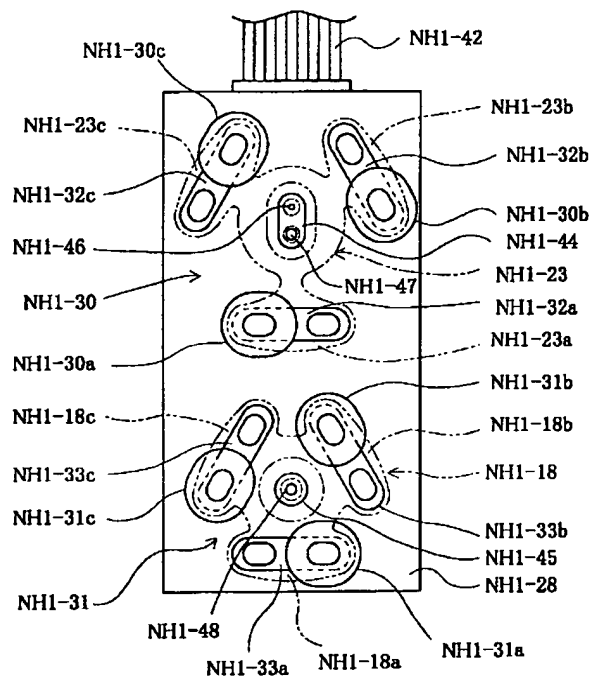
【図58】



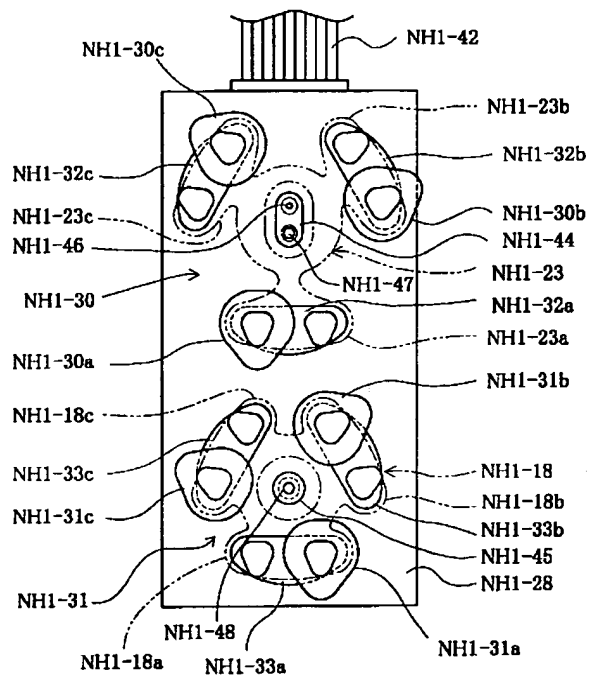
【図59】



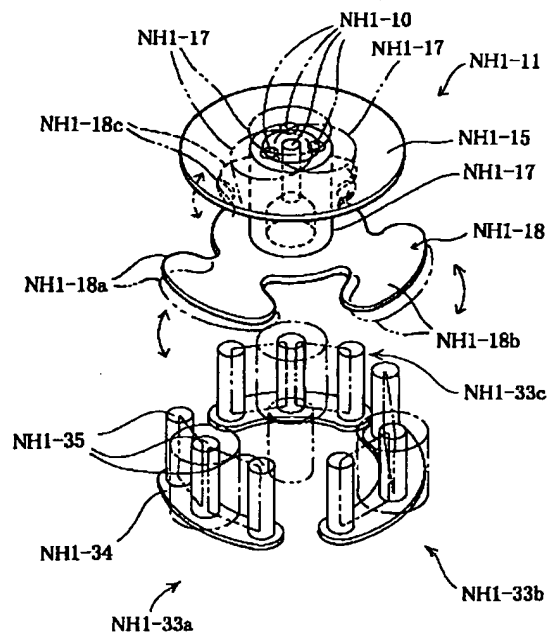
【図60】



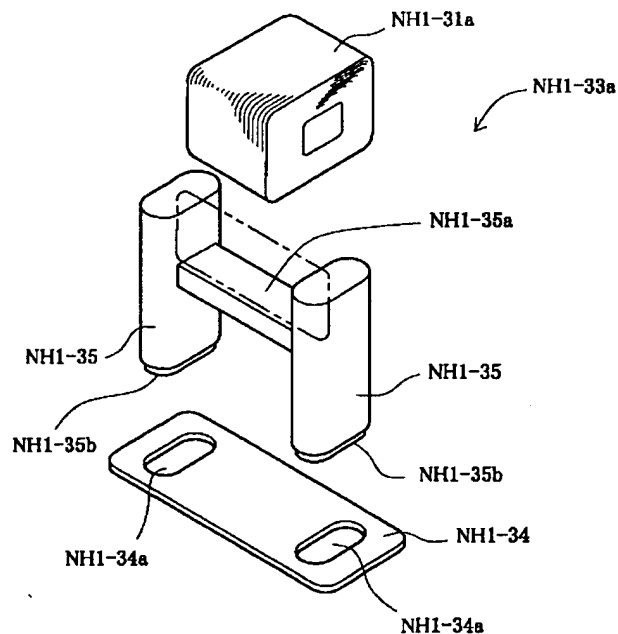
【図62】



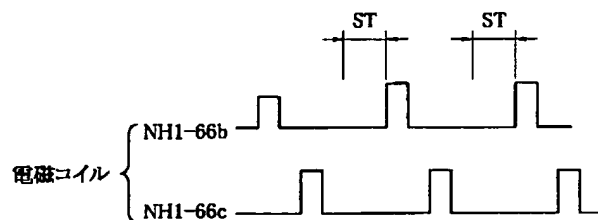
【図63】



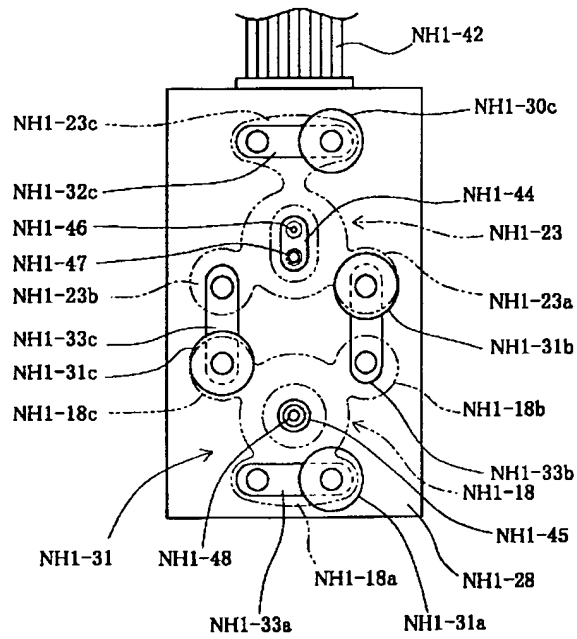
【図64】



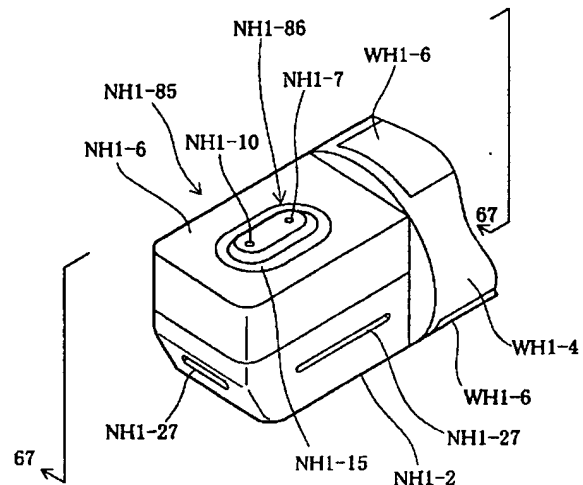
【図72】



【図65】

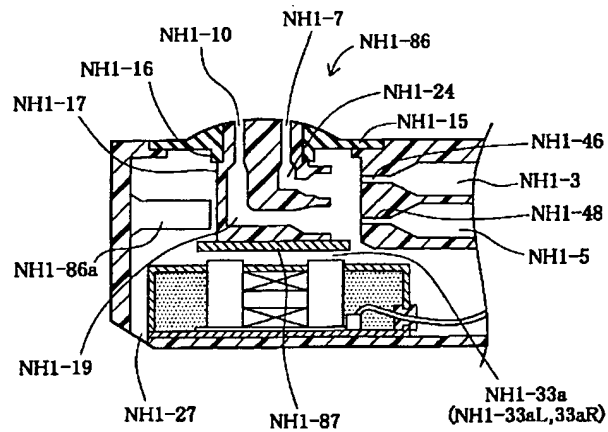


【図66】

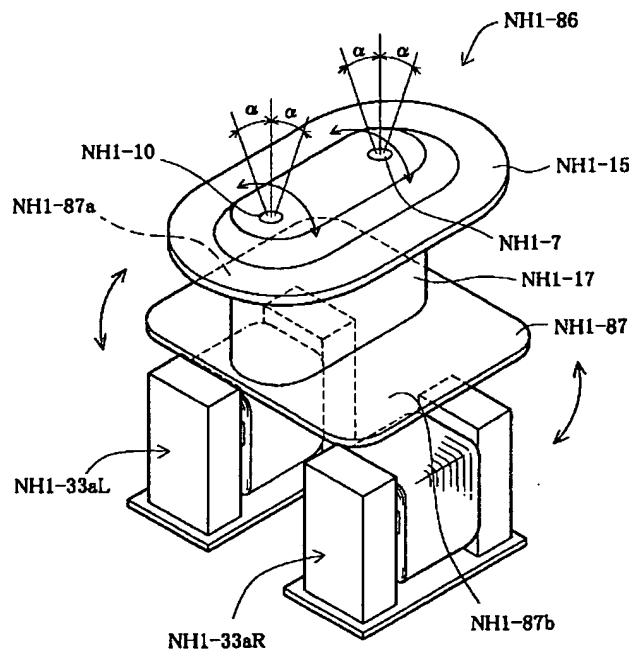
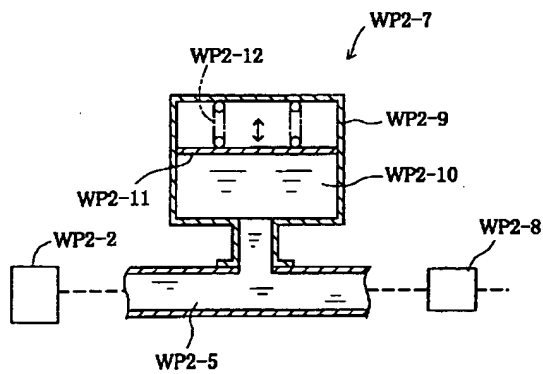


【図68】

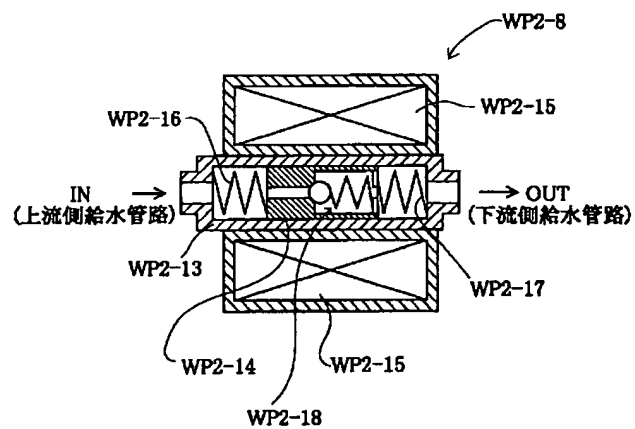
【図67】



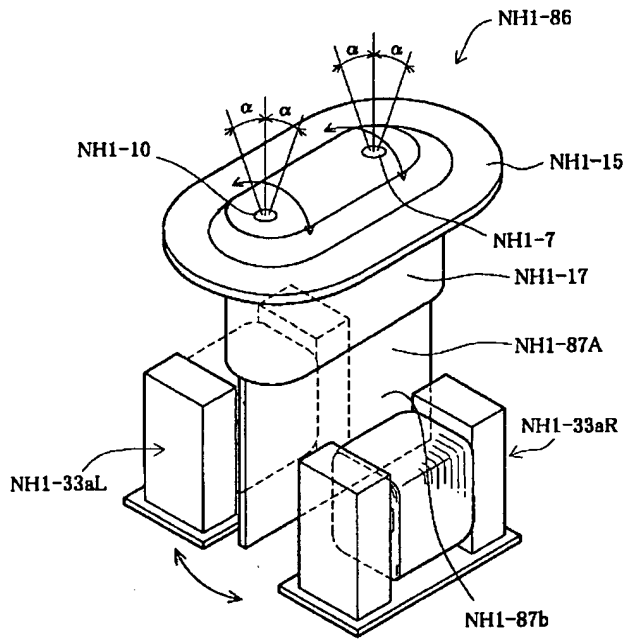
【図74】



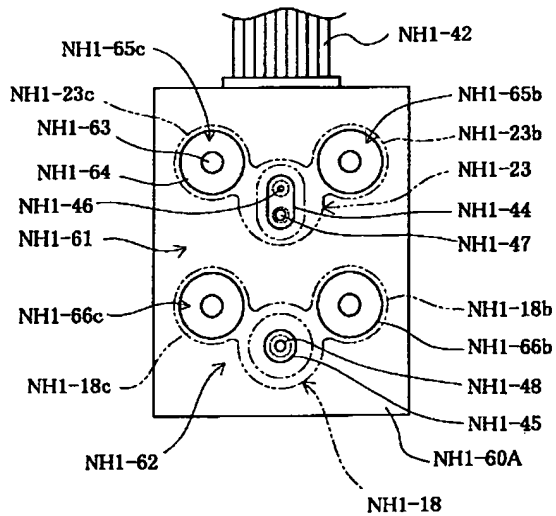
【図75】



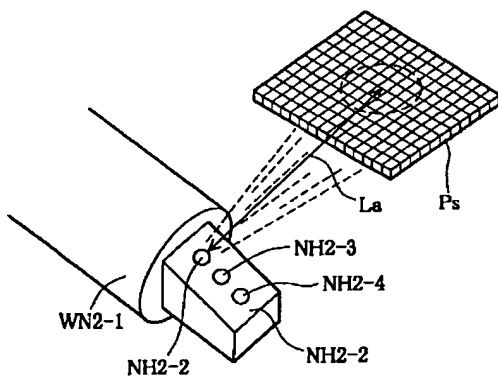
【図69】



【図71】

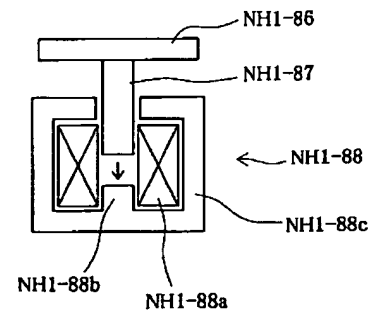


【図90】

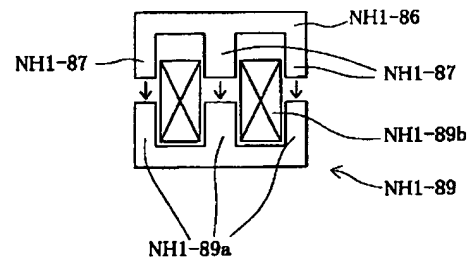


【図70】

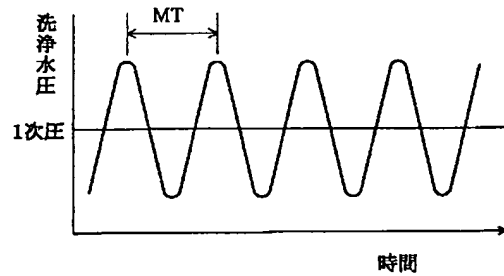
(a)



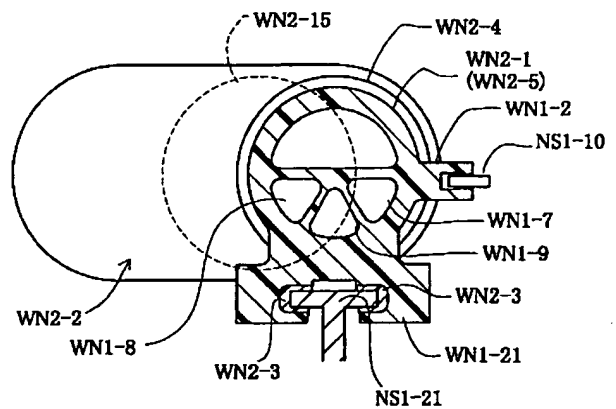
(b)



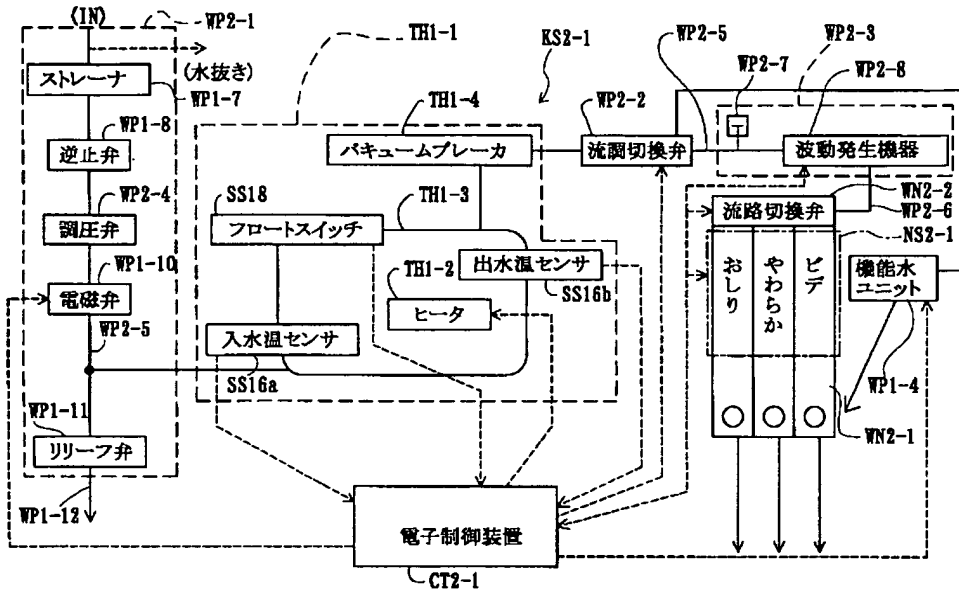
【図76】



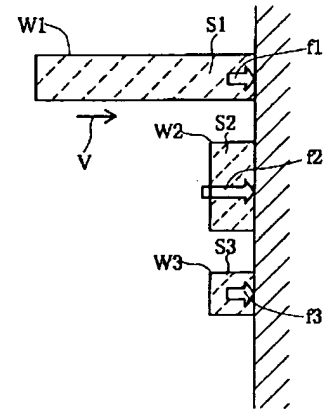
【図80】



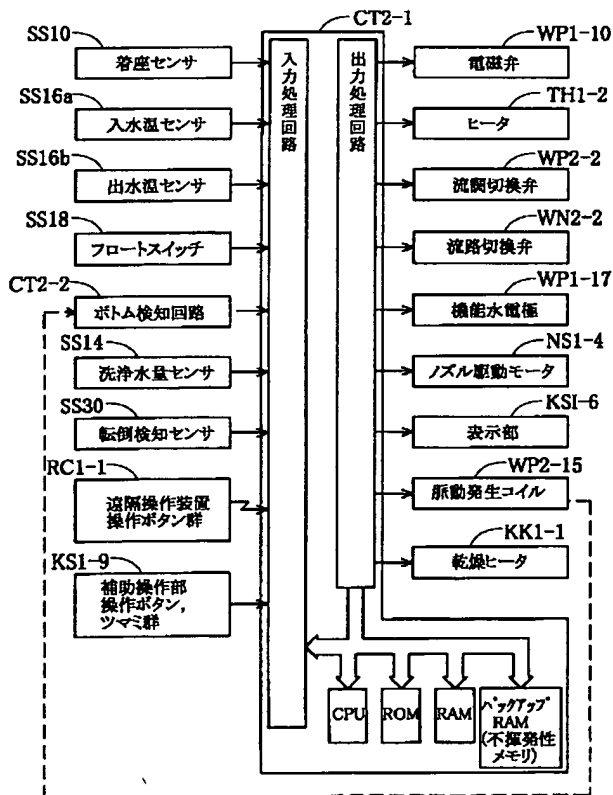
【図73】



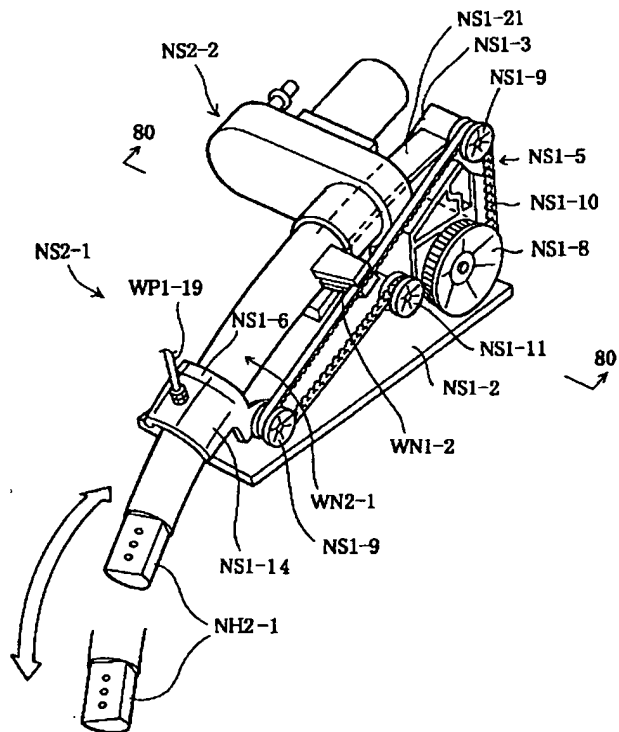
【図89】



【図78】

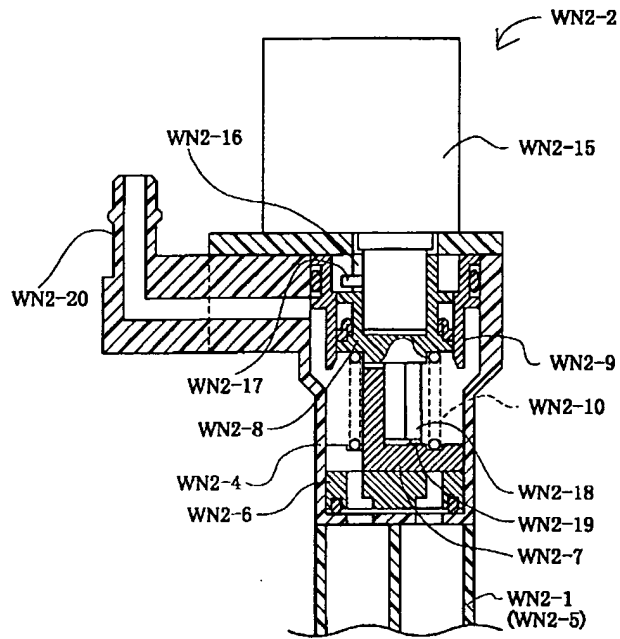


【図79】

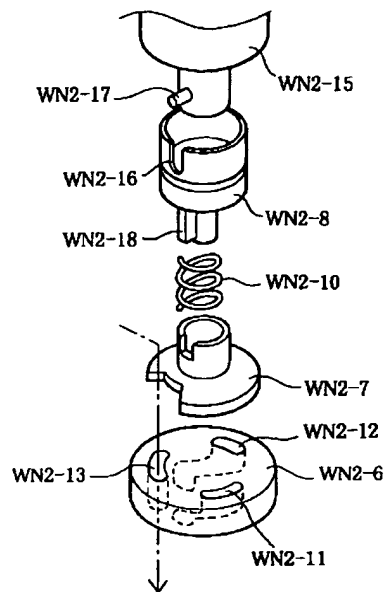




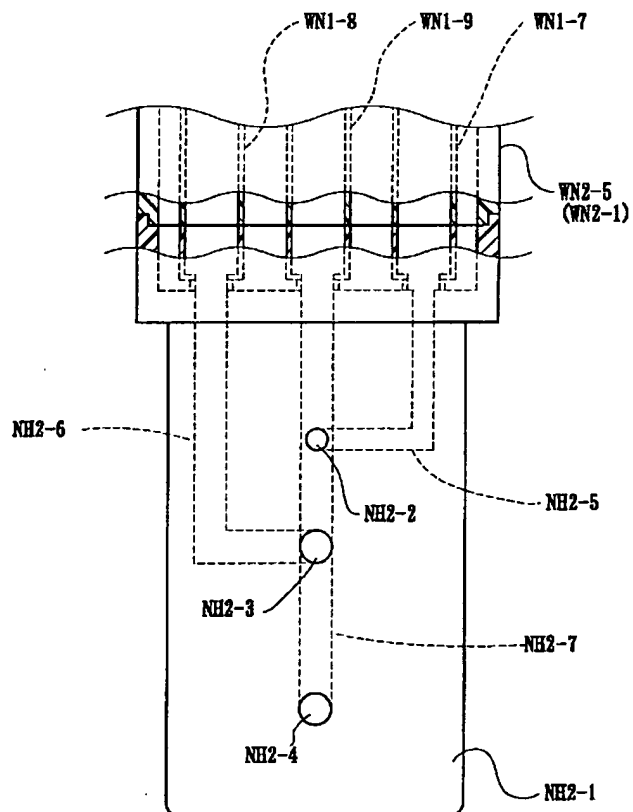
【図81】



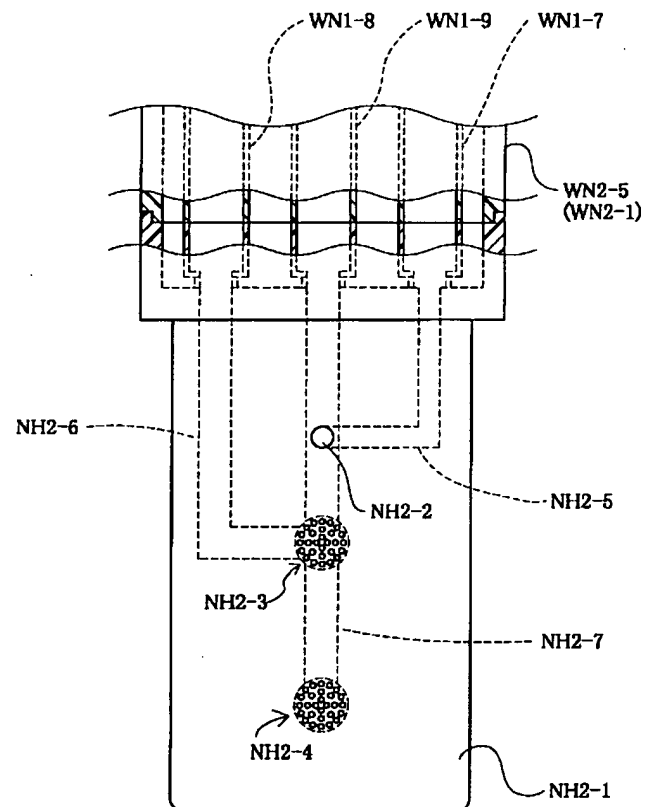
【図82】



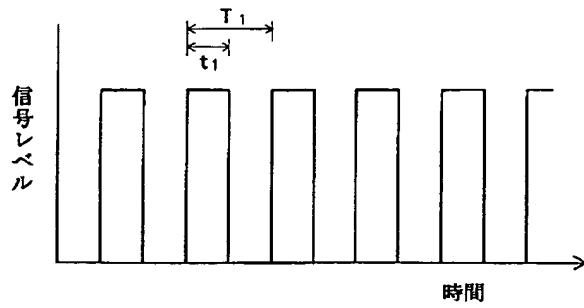
【図83】



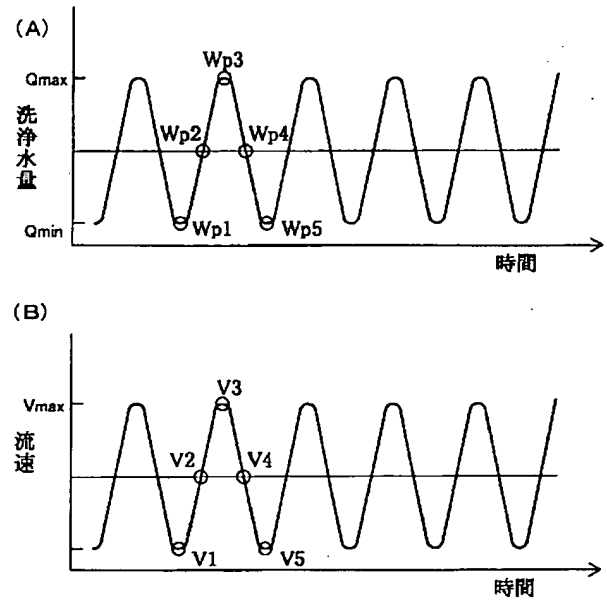
【図84】



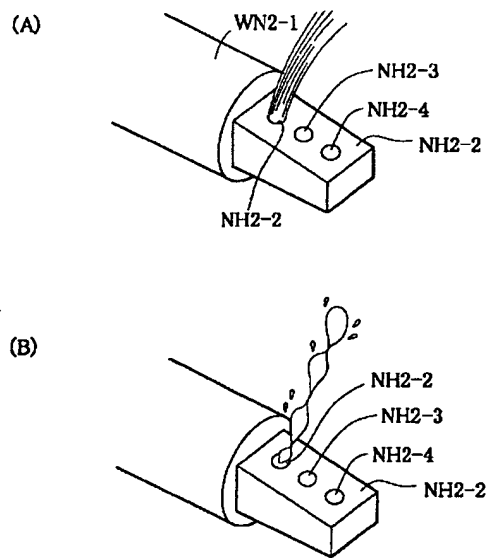
【図85】



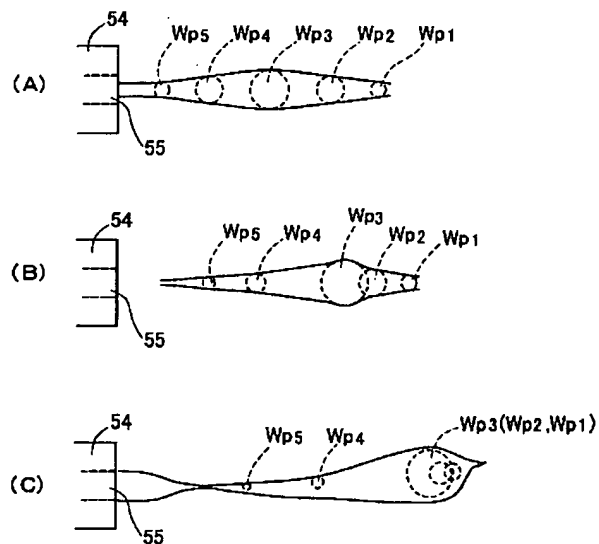
【図86】



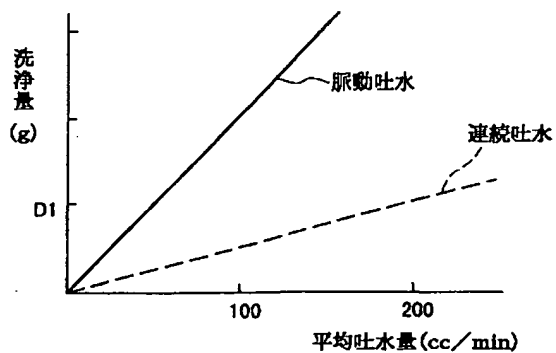
【図87】



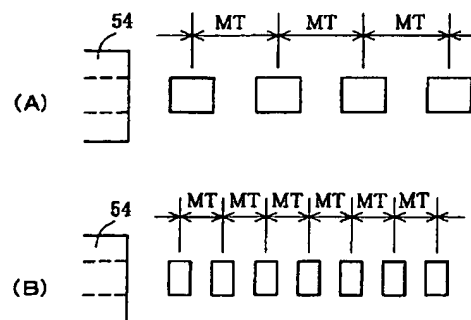
【図88】



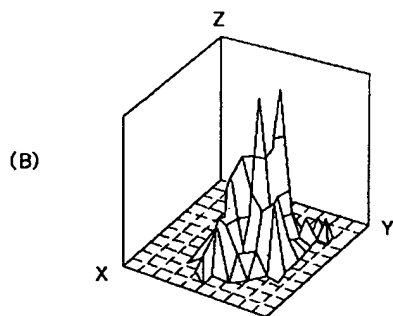
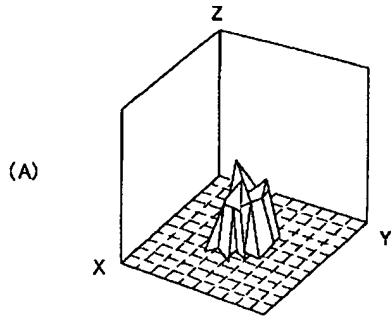
【図93】



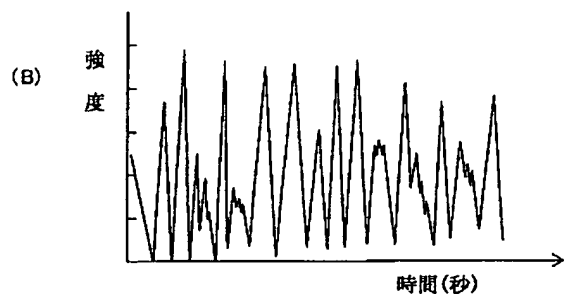
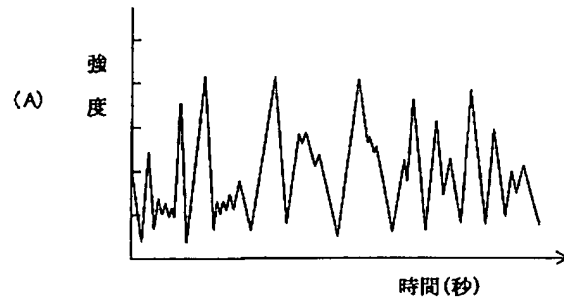
【図94】



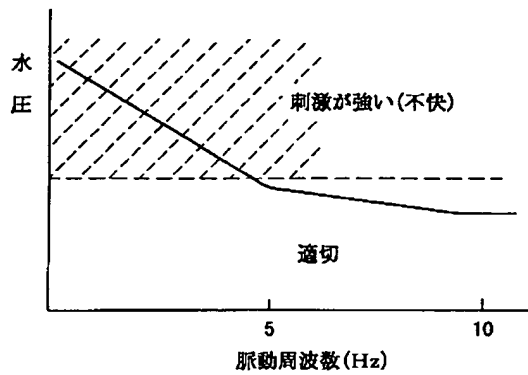
【図91】



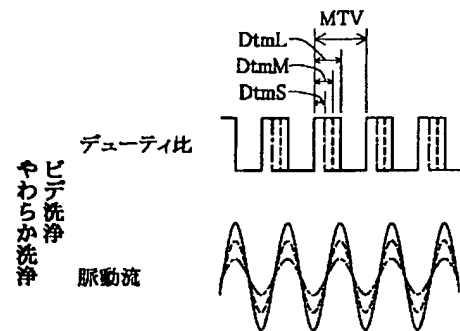
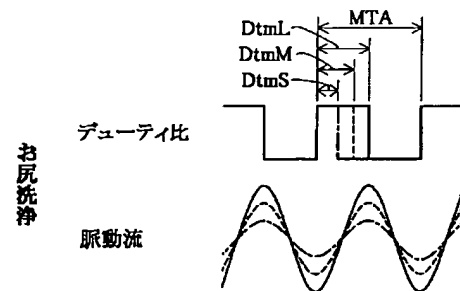
【図92】



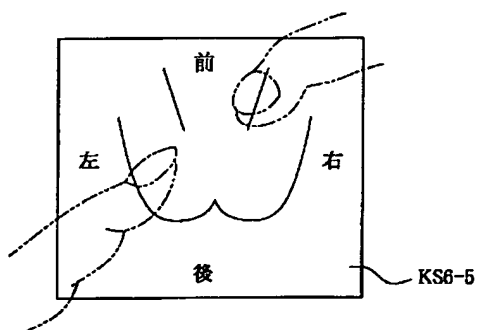
【図95】



【図96】

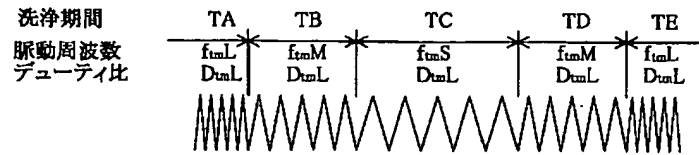


【図106】

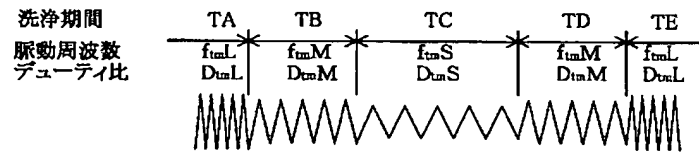


【図97】

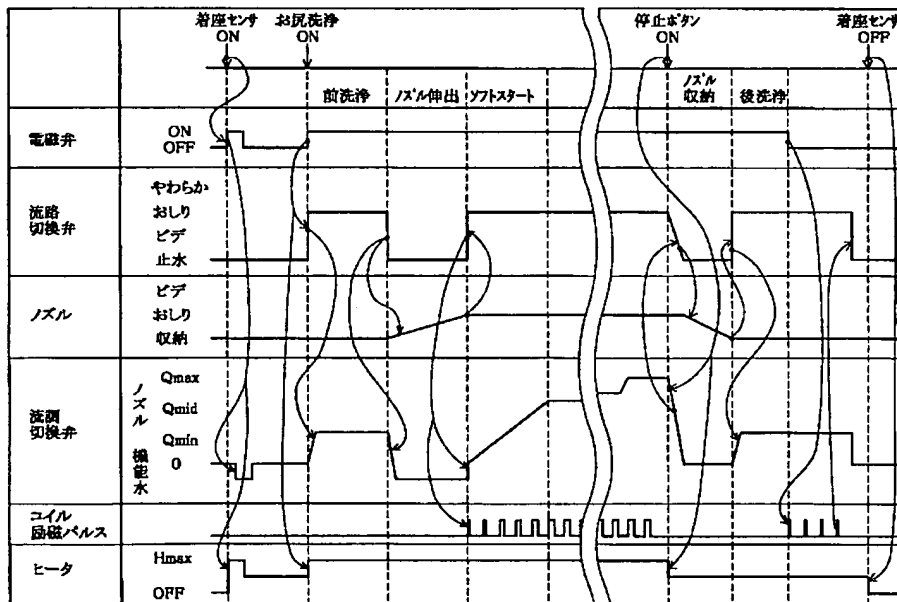
(a)



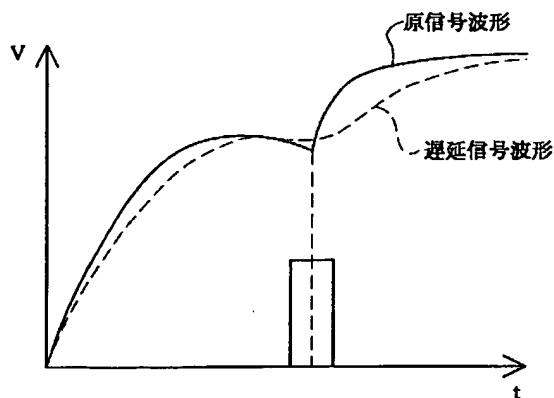
(b)



【図98】



【図100】



【図107】

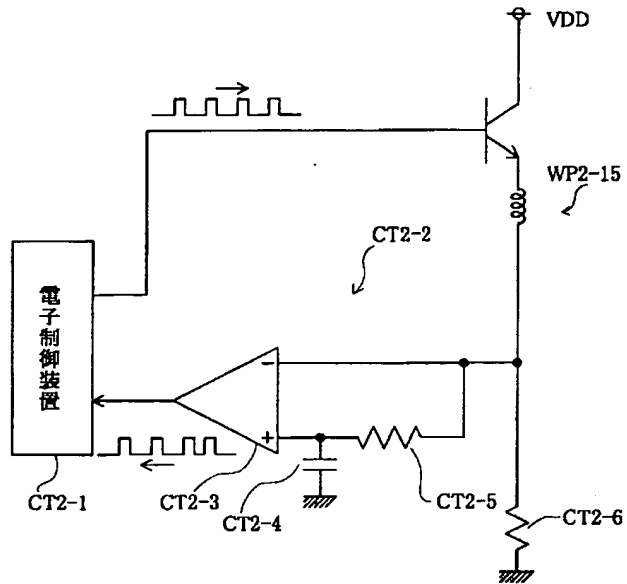
オート洗浄1 (排便後洗浄モード)

流量	小	大 (中)	大 (中)	大 (中)
吐水形態	振動回転	振動回転	脈動	振動回転
効果	ソフトスタート	周りに刺激する (ソフトスタートの仕上げ)	中心をしっかり洗う	周りの残骸を洗う (仕上げ)

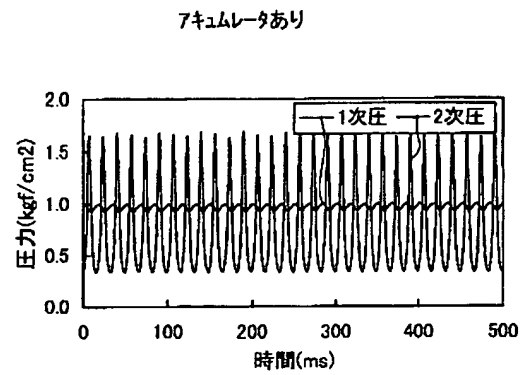
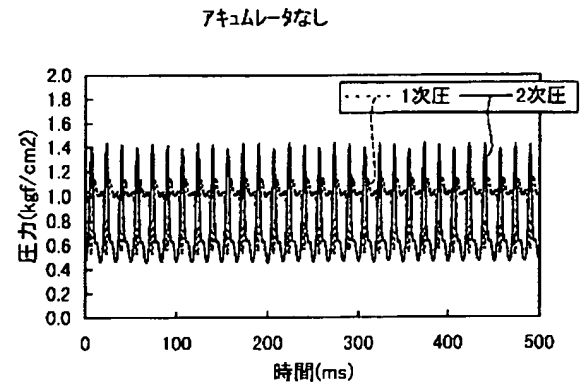
オート洗浄2 (排便促進モード)

流量	小	大 (中)	大 (中)	大 (中)
吐水形態	振動回転	振動回転	脈動 (流注中)	脈動 (流注大)
効果	ソフトスタート	周りに刺激する (ソフトスタートの仕上げ)	中心を洗う	流注効果で排便促進

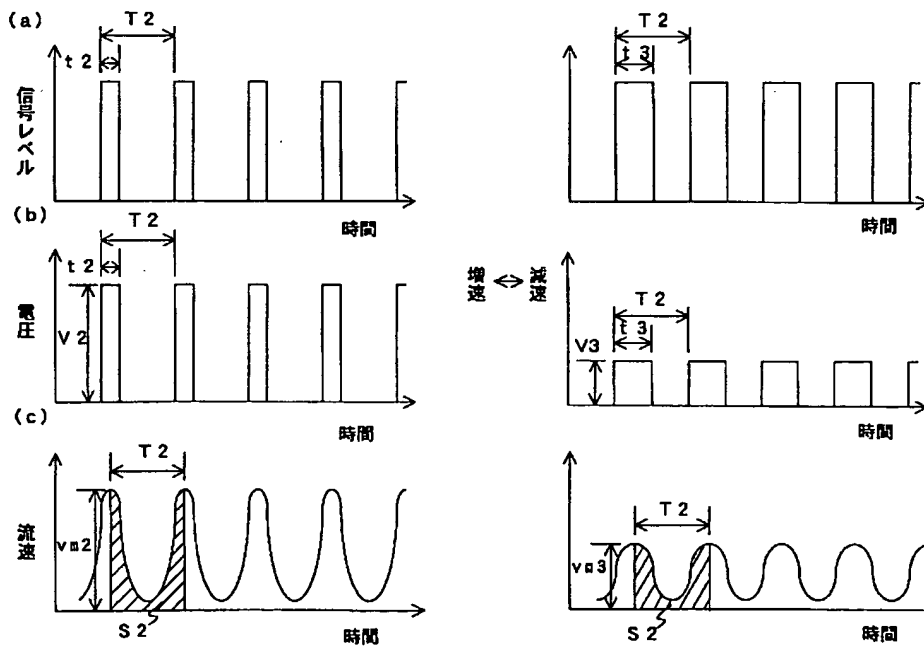
【図99】



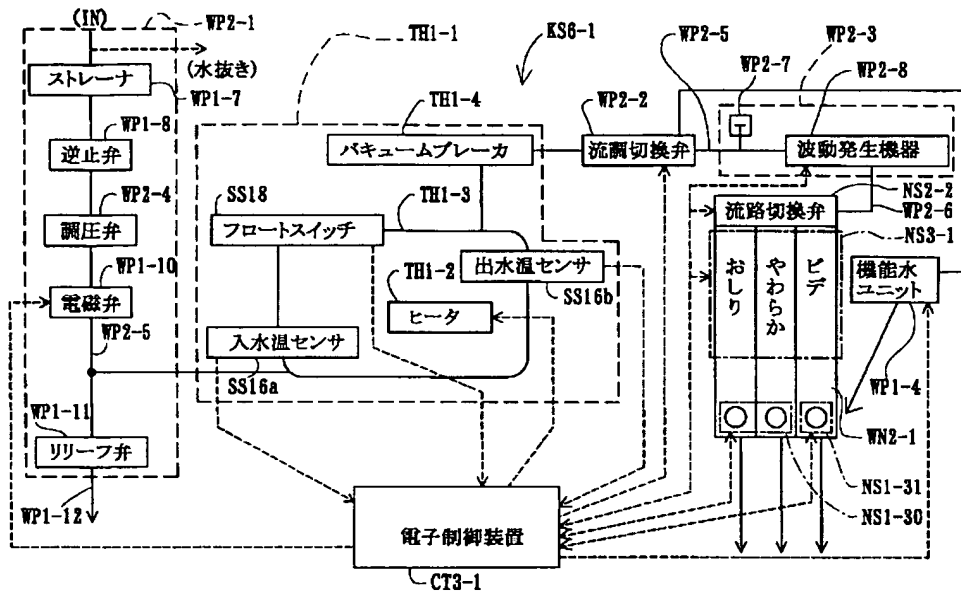
【図101】



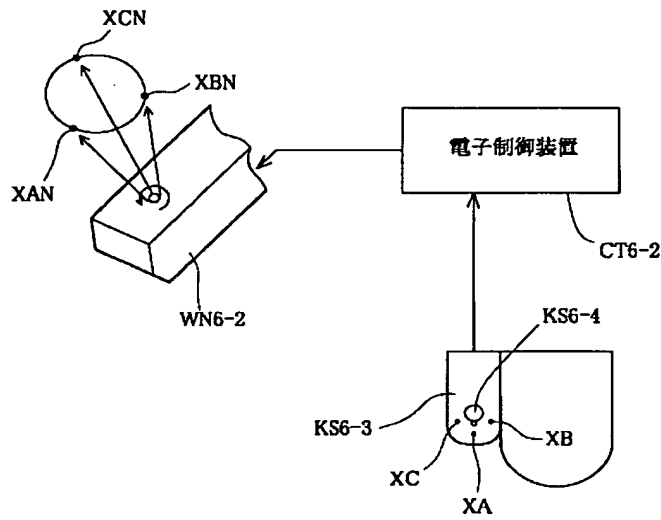
【図102】



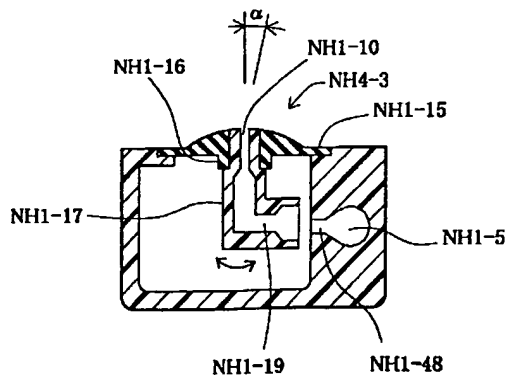
【図103】



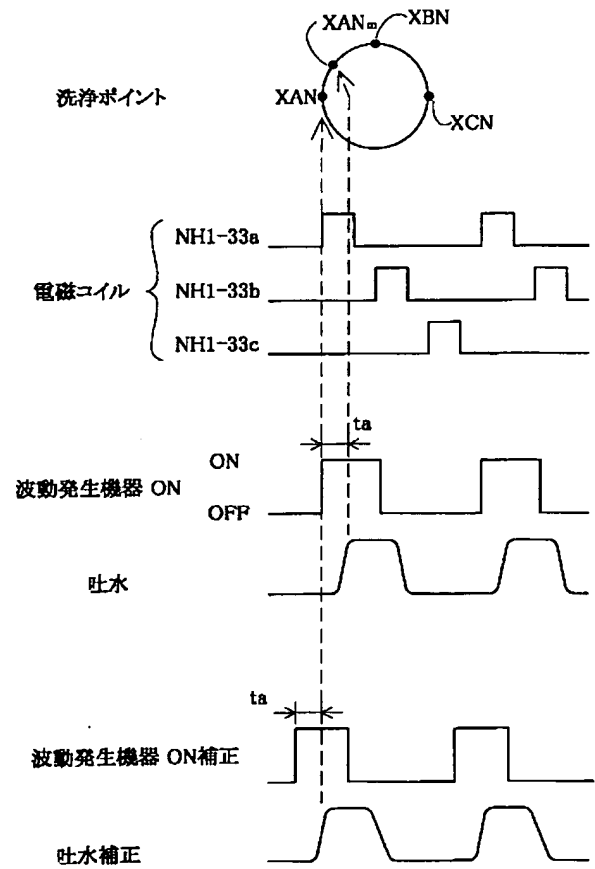
【図104】



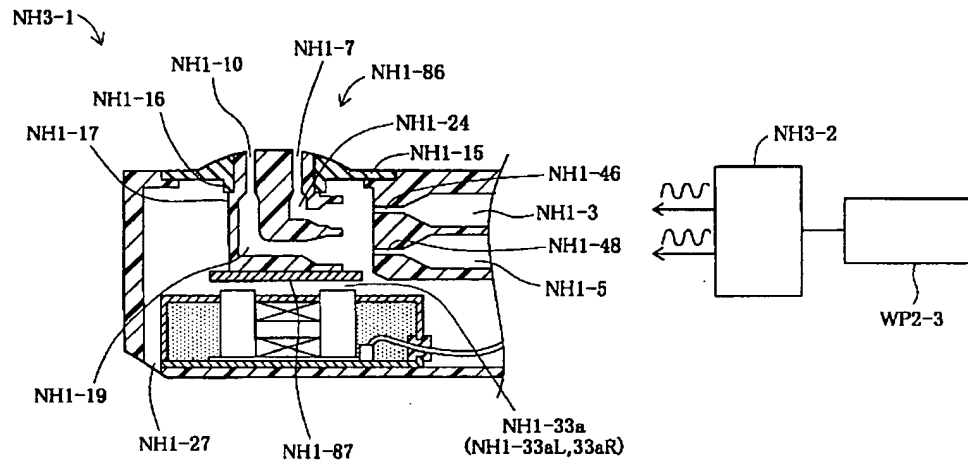
【図111】



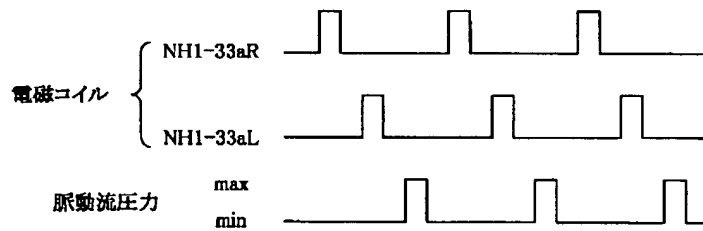
【図105】



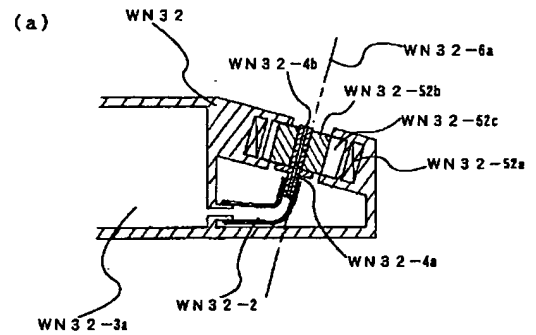
【図108】



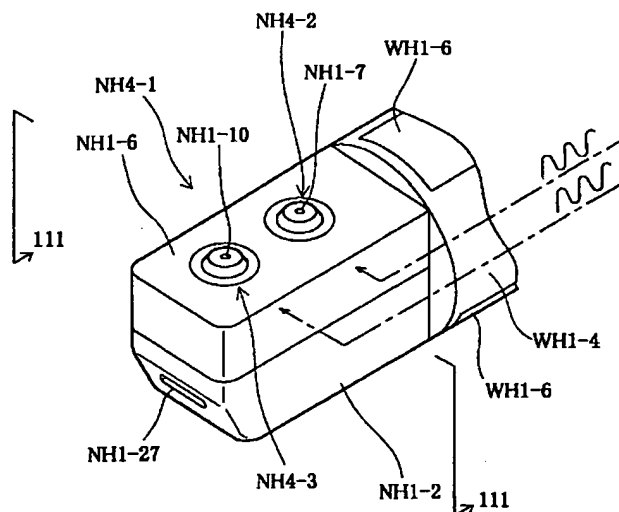
【図109】



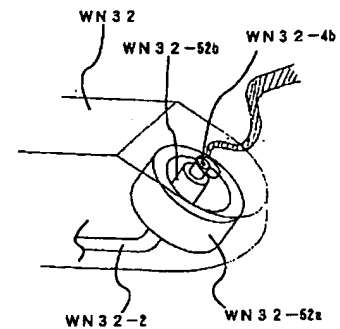
【図112】



【図110】

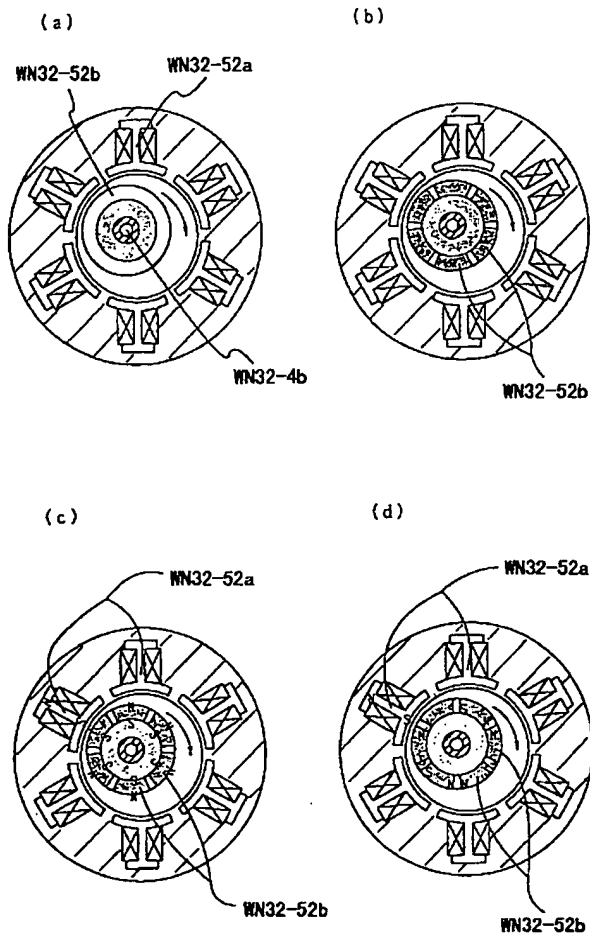


(b)

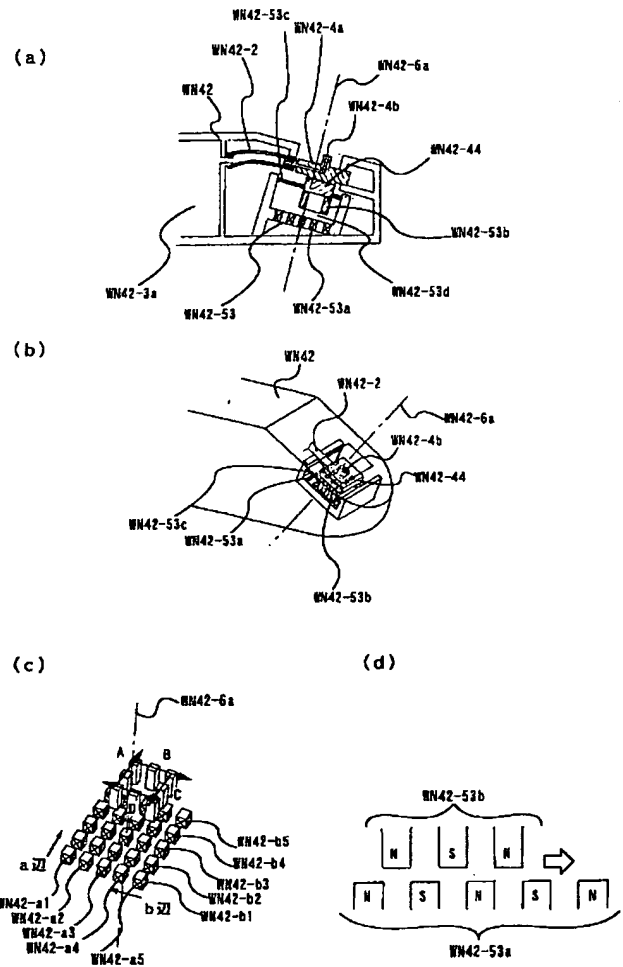




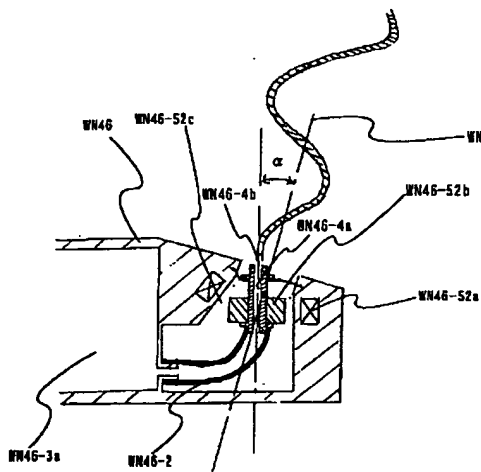
【図113】



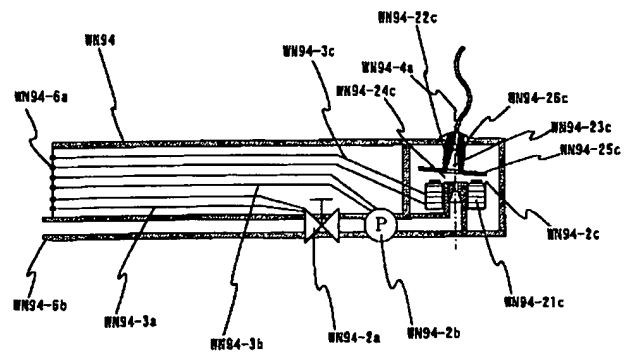
【図114】



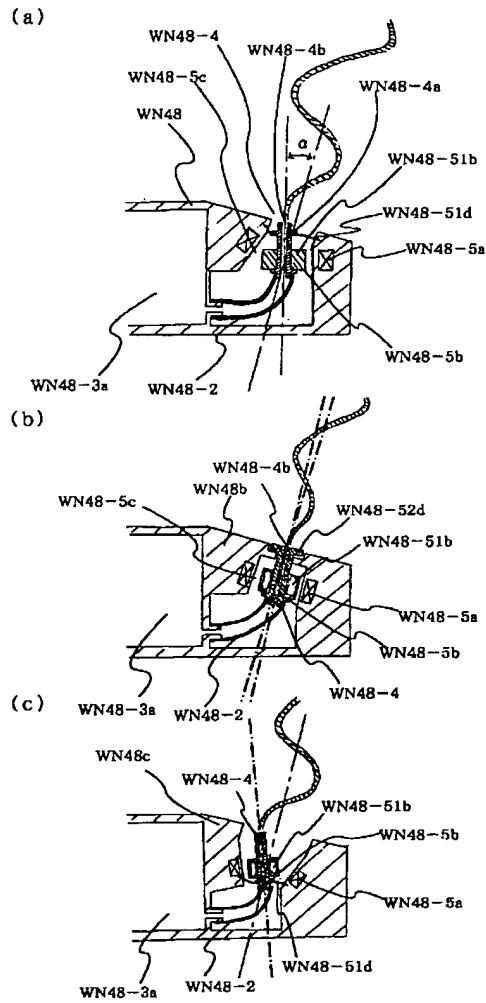
【図115】



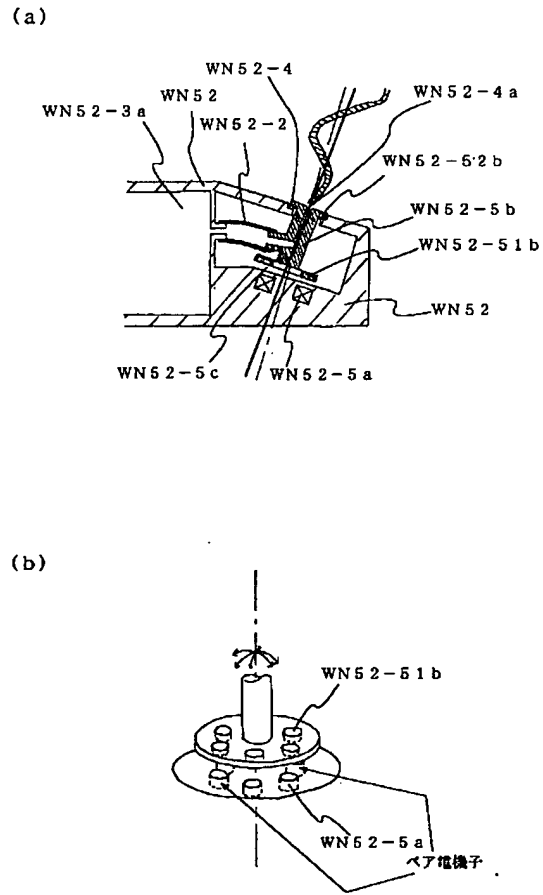
【図121】



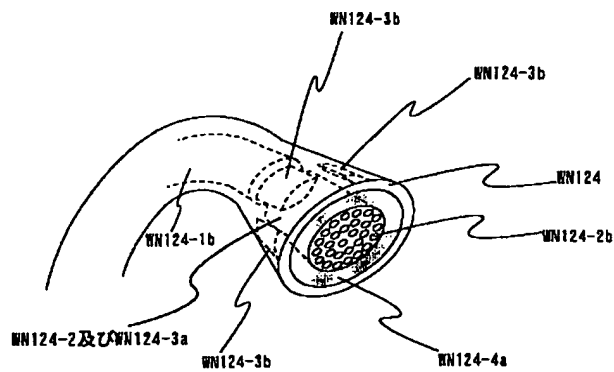
【図116】



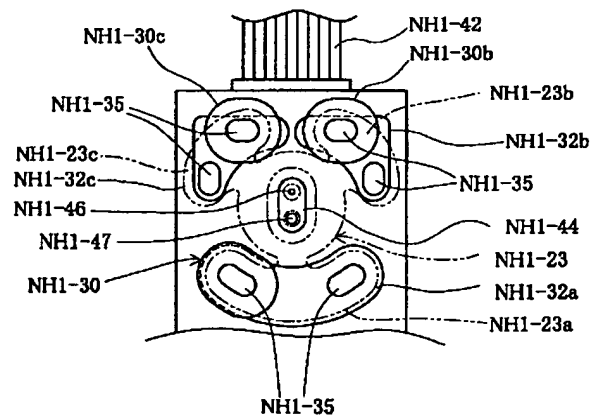
【図117】



【図123】

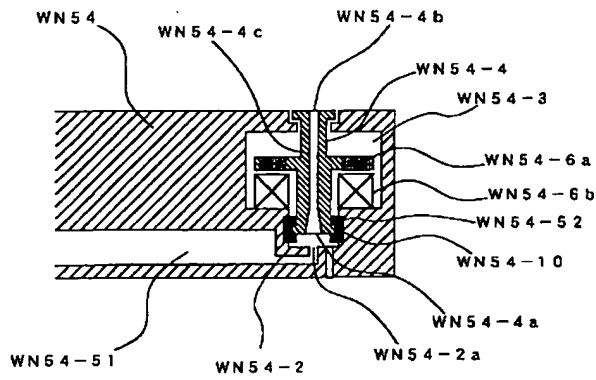


【図124】

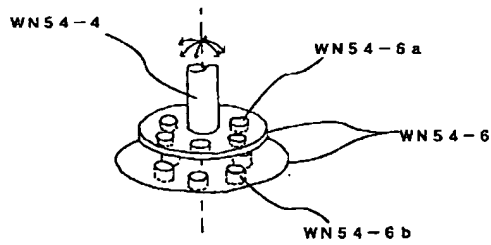


【図118】

(a)

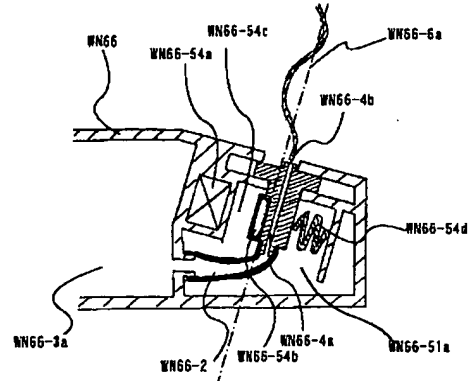


(b)

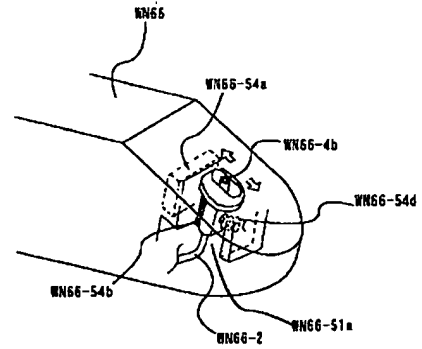


【図119】

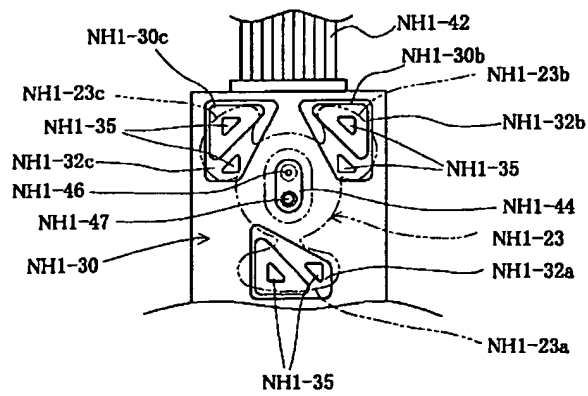
(a)



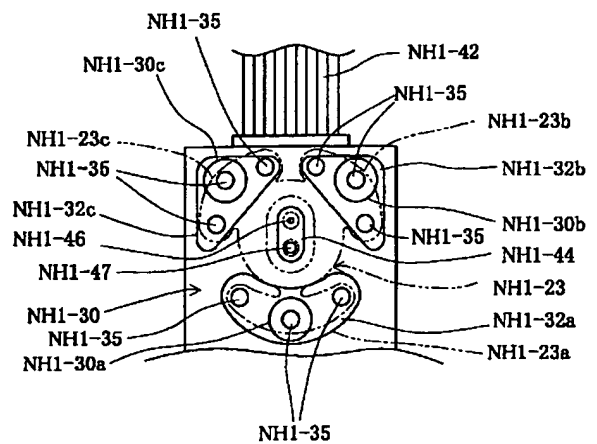
(b)



【図125】

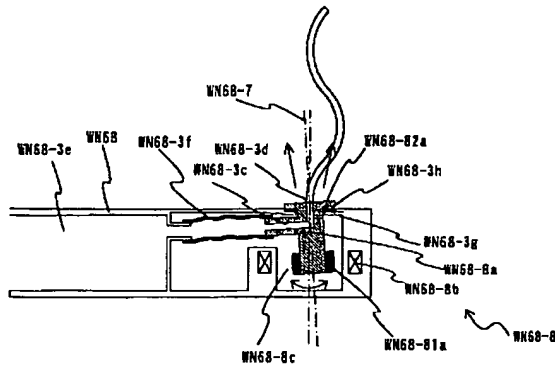


【図126】

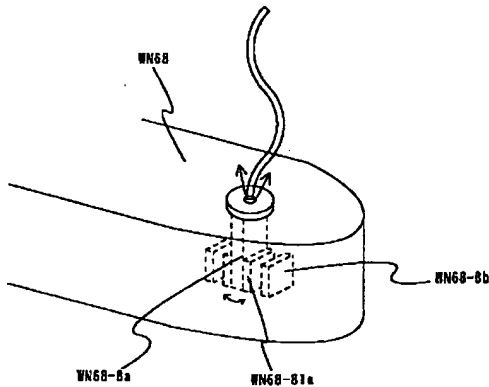


【図120】

(a)

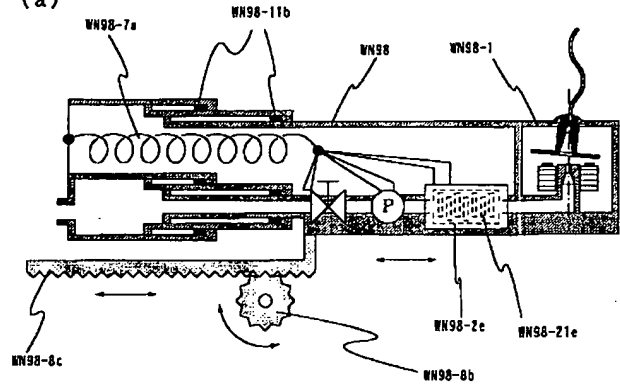


(b)

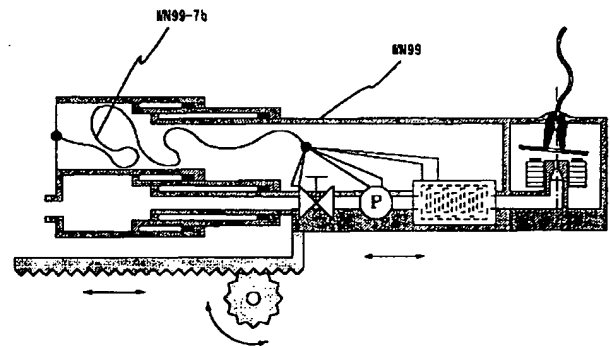


【図122】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 豊田 弘一  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内
- (72)発明者 木下 崇  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内
- (72)発明者 松尾 信介  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内
- (72)発明者 岩田 賢吾  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内
- (72)発明者 榎本 和幸  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

- (72)発明者 柳瀬 理典  
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内
- Fターム(参考) 2D038 AA00 JA03 JA05 JB04 JC19  
JF03 JF04 JF06 JH07 JH12  
JH18 KA00 KA03 KA07 KA13  
KA22 KA29 ZA03 ZA05  
4C094 AA08 AA09 DD02 DD12 EE17  
EE22 EE27 FF01 FF05 FF17  
GG08 GG09 GG13  
5H303 AA30 BB03 BB08 CC02 CC10  
DD04 DD11 DD20 EE01 EE03  
EE07 MM02 MM08 QQ09  
5H641 BB09 BB15 GG02 GG08 JA20